PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Este proyecto se presentó y defendió con éxito el día 22 de junio de 2005, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales, Universidad Politécnica de Madrid.

El tribunal lo constituían:

- Manuel Meizoso
- Miguel Ángel Herreros
- Ciriaco Muñoz
- Luis Ramón Núñez (no se presentó)
- Manuel Ruiz Borrachina (no se presentó)

Este tribunal no realizó ninguna pregunta al autor del proyecto.

Nota del tutor: 8 puntos sobre 10. Evaluación del tribunal: + 0,5 puntos.

En Cartagena, a 25 de enero de 2006.

Mariano Otheguy Torres

ÍNDICE

Cuaderno nº 0. Filosofía y Misión de Proyecto.	1
Cuaderno nº 1. Dimensionamiento.	2
Cuaderno nº 2. Formas.	3
Cuaderno nº 3. Disposición General.	4
Cuaderno nº 4. Convenios Internacionales.	5
Cuaderno nº 5. Pesos y Estabilidad.	6
Cuaderno nº 6. Estructura.	7
Cuaderno nº 7. Fondeo.	8
Cuaderno nº 8. Equipo y Servicios.	9
Cuaderno nº 9. Electricidad.	10
Cuaderno nº 10. Cámara de Máquinas.	11
Cuaderno nº 11. Presupuesto.	12

Informes de Estabilidad en Avería

ÍNDICE

Avería nº 1.	21
Avería nº 2.	22
Avería nº 3.	23
Avería nº 4.	24
Avería nº 5.	25
Avería nº 6.	26
Avería nº 7.	27
Avería nº 8.	28

MASTER THESIS Nº 1519

FPSO UNIT FOR THE NORTH SEA

INTRODUCTION

Mariano Otheguy and José Mª Serrano

Index

Analysis of the Thesis philosophy	Pg. 1
Introduction	Pg. 1
Oil in the world	Pg. 1
Oil consumption	Pg. 2
What is an FPSO?	Pg. 3
Subsea oil production	Pg. 3
Advantages of the FPSO solution	Pg. 12
Methodology and applied criteria	Pg. 15
Decisions taken on the basis of lessons learned from existing units	Pg. 17
Critical issues	Pg. 17
Important issues	Pg. 22
Moderate issues	Pg. 27
Acknowledgements	Pg. 29
Bibliography	Pg. 30

Preface

This introduction purpose is to introduce and briefly describe the philosophy of this Thesis. In about 900 pages and the parts listed below, the Thesis developes the whole preliminary design of an FPSO unit for the North Sea, following the philosophy which is described on the following pages.

The Thesis was written from September 2003 to June 2005 by the MSc Naval Architects José Mª Serrano and Mariano Otheguy, under a team work scheme which aim was to enable the two of us gain the whole knowledge in all the areas developed in the Thesis.

The Thesis was successfully presented to the Panel in June 23th 2005, obtaining an 8.5 mark out of 10.

Thesis General Index:

Part nº 0. Mission and Philosophy of this Thesis

Part nº 1. Dimensioning.

Part nº 2. Shape.

Part nº 3. General Arrangement.

Part nº 4. Freeboard and Register tonnes.

Part nº 5. Weights and Stability.

Part nº 6. Structures.

Part nº 7. Mooring.

Part nº 8. Equipment and Services.

Part nº 9. Electricity.

Part nº 10. Machine Room.

Part nº 11. Cost Estimation.

Analysis of the Thesis philosophy

Introduction

Oil in the world

The word “oil” comes from the Old French *oile*, this from Latin *oleum*, olive oil, this one from Greek **elaiwon*, *elaion*, from **elaiwa*, *elaia*, olive. Known from thousands of years ago, has received many different names. It is well known the ancient Egyptians obtained from oil the tar they used to impregnate the bandages they usually enveloped their mummies with. The Romans usually lubricated with it the wheels of their chariots.

The oil is a greasy liquid with a variable color which goes from transparent to black. Chemically it is formed by solid, liquid and gaseous hydrocarbons, and small quantities of other elements as Sulphur, Vanadium, Titanium, Nytrogen…

In the American Continent, much before the arrival of the European Conquerers, the natives used to take the shallow oil and use it to heal certain diseases. However, the industrial use of oil did not come before the Twentieth Century.

Its use and exploitation was an alternative source of energy in an early stage. In the beginning, its refined form was used for street lighting. Today it is the main energy source in the world.

Oil and natural gas can be found all over the world with a very irregular distribution. The huge oil fields which represent roughly half of the world reserves are in Middle East. There are representative quantities of oil in the Gulf of Mexico, North Sea and the Arctic Ocean, both in Alaska and Russia. It is supposed there must be significant reserves in the continental shelfs, although for different reasons most of them have not been found and exploited.

It is highly difficult to estimate for how many years the world natural reserves will last. This claculation depends on many unknown variables. We do not know how many new reservoirs are to be discovered. Not either which is going to be the consumption rate, for instance it is probable that when the reserves begin to scarce and its price rise, new and alternatives energy sources are to be discovered and its rate of consumption decreases. This is why the figures are usually not reliable. In 1970 there were known oil reserves for approximately 30 years (until 2000), and gas for 40 years. On the other hand, in 1990 there were known reservoirs for 40 years more (until 2030), and gas for 60 years more, thus during these years it has been discovered more than what was consumed. Based on all of this it can be said there are reserves for nearly 100 years more.

Another interesting issue regarding oil and gas is it is consumed usually in non producing areas. Thus, in the US and Western Europe close to half of the fossil fuel produced all over the world. The countries in the area of the Persian Gulf, which just use the 4.5% of the world production, obtain the 26% of it. This difference will get higher in the future, due to most of the new reserves are being discovered in the least consuming areas. So the existing reserves estimation put the limit in 10 years for the US and 13 for Europe, whilst the Gulf area stores the 57% of the known reserves.

Oil cosumption

World oil consumption grew up to reach its maximum in 1978 with nearly 3 billion tonnes. Later on it decreased to reach a local minimum in 1982, and then increased again but always below the figures of 1978. The average consumption in 1993 was 0.6 tonnes per inhabitant a year.

This decrease is due to the consumption drop in the industrialised countries. For instance in the US the average consumption per inhabitant a year fell from 4 tons in 1978 to 3 in 1993. The corresponding figure for the rest of indeustrialised countries is approximately 1.4 tonnes. The average for the non industrialised countries is round 0.5 tonnes, although this data are continuously increasing because of growing and demography reasons.

On the basis of all this, it comes clear that oil and gas have been an extremely high level strategic element for national security for a very long time. While some of the indutrialised countries must import firm land produced crude, many of them have got a large shore side, thus access to offshore production. A large number of submarine oil fields are currently under production in China, Africa, the Gulf of Mexico, the North Sea, the Mediterranean Sea and other areas in the world.

In particular, both Norway and the UK have worked hard to drill and spread a net of pipelines on the seafloor of the North Sea with the aim to seize an own source of hydrocarbons.

In the early years of the submarine oil fields production the fixed rigs technology was developed. These ones, usually supported by huge tube truss structures, made the exploitation of extense crude reservoirs profitable. Nevertheless, the so called “marginal” fields saw their cost effectiveness due to the reduced volume of contained crude.

It is then when floating solutions came, boosted by the seek for more deep fields as well, where the fixed platforms cannot operate.

What is an FPSO?

FPSO stands for Floating crude Production Storage and Offloading unit. The concept, once approven by the pertinent authorities, reached the oil extraction and production industry mainly due to:

- Subsea mooring and technology reliability
- Easy maintenance
- Cost effectiveness

The very first monohull FPSO was an oil tanker conversion, commissioned in 1977 for the production of the Castellon field in the Mediterranean Sea. Its success favoured the present development, with more than 100 operating units. Most of them are tanker conversions, however new built units become more and more popular, because of the design constraints which are found in relation with the different conditions of the different geographic field locations all over the world.

Subsea oil production

Before going on with the description of an FPSO, it is essential to place the floating production and storage unit concept within the context of the exploitation of a subsea oil field.

At first, a non destructive exploration of the sea floor by means of submarine acoustics techniques. This exploration is analysed and, with a perforation unit, an explorating extraction is carried out, through the use of which the quantity and quality of the oil found are verified. Afterwards, the final well perforation and the subsequent installation of heavy hydraulic systems are carried out. Finally, the FPSO unit or any other of the alternative solutions is placed and commissioned.

The usual operation of an FPSO corresponds to a floating ship shaped plaftform, which in many cases has a huge bearing somewhere between midships and the bow perpendicular, around which the unit is able to rotate and this way avoid the high moments and forces that can be produced by the storm, impossible to be dealt by the usual floating steel structures. It is connected to the well through flexible tubing called risers. These are able to work correctly under motion around an equilibrium position to a certain extent, this motion limited by a mooring system, commonly a radial arrangement of mooring lines combining chain, steel cable, and fibre rope, fixed to the seafloor by means of enormous anchors or hammered into the floor.

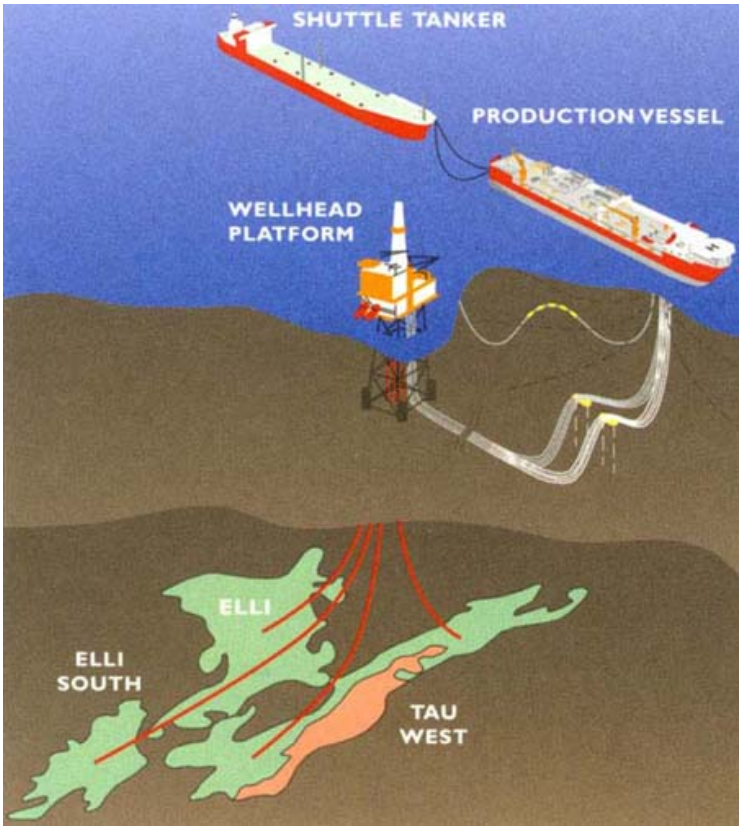


Fig. 0.1: Subsea oil production scheme by means of Jacket + FPSO + shuttle tanker. Jotun I Field, UK.

The necessary chemicals for the oil extraction are taken to the well, and of course the obtained oil and gas come to the production plant through the risers. Up there the water, salt, sand and any other substance the oil is mixed with are separated, and the oil itself is stored in the tanks of the FPSO. When these tanks are full, it is the time a shuttle tanker approaches the unit stern, and the offloading takes place.This tanker is inherent to the FPSO, because the alternative solution needs the proximity of a pipeline, and in this case the usual production scheme involves another type of unit like Jackups, Semisubmersibles, Jackets… Thus, the production goes on, filling the tanks

again until the offloading is necessary. It must be noticed the production does not ever stop, in fact the production interruption is highly expensive and undesirable.

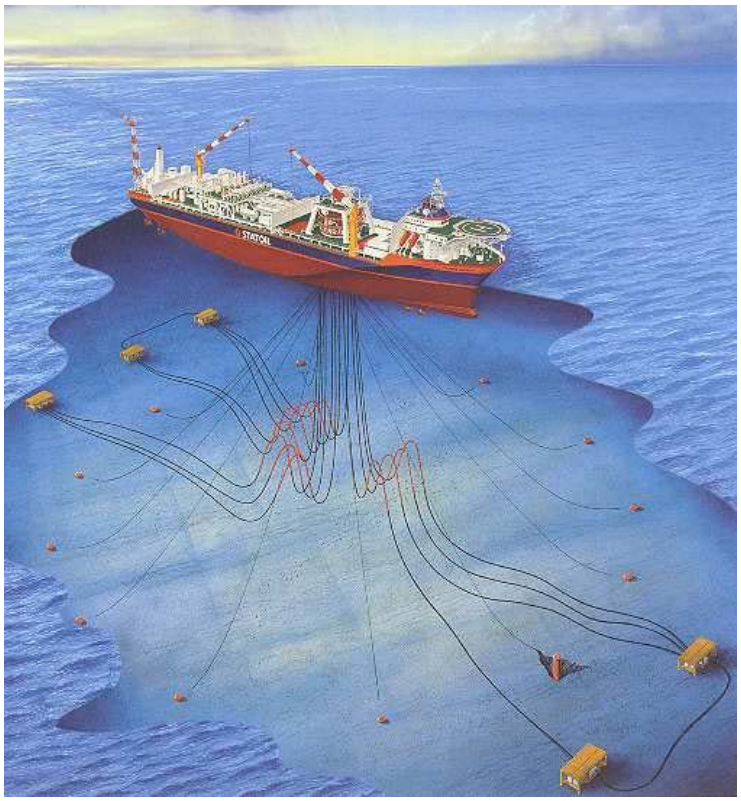


Fig. 0.2: Subsea oil production scheme by means of FPSO + shuttle tanker. Norne Field, Norway.

The FPSO will remain under these operating conditions during all the life of the oil field. In case this period is shorter than the useful life of the unit, this could be moved to another place, taking into consideration that every place and every field determine a set of environmental conditions which the FPSO suitable to operate must be designed for.

Thus, the first FPSO units were used in order to develop small oil fields in areas which are away from the pipeline net. The resulting knowledge which came from the use of this technology made possible to design and build units able to deal with the most harsh environmental conditions in the world, the North Sea and the North Atlantic Ocean. At present, the highest operating depth can be found in the Campos basin, within Brazilian water, where the water layer is 2.000 m.

Other mobile units are:

- Semisubmersible production units.
- Spar-type units.
- Jackups.
- TLPs (Tension Leg Platforms).

It is necessary to remark the FPSO solution did not come from new technical developments, a really kind second hand tanker market or a sudden good idea. The driving idea for the FPSO concept was the creation of a floating structure which made the exploitation of marginal fields possible, being moved from one place to another after the exhaustion of its reserves.

However, despite of the fact that this concept is common to every FPSO unit, there is not an only design standard. Each field and each environmental condition under it will operate produce restrictions to design.

Compared to other floating solutions, without forgetting it depends on each particular case, the FPSO has got several advantages, this fact driving the high number of existing units at present, either from tanker conversions or newbuilds.

On the following, a table where the proliferation of FPSO units all over the world is reflected is included. The 70 units contained were commissioned before 2001. There are more than 100 at present.

Listings of currently operating FPSOs

North Sea, contractor owned

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
Petrojarl I	1986	P G S	newbuild	Blenheim, UK	148	Arco	1Q95	working	60,000	31,473	191,000
Uisge Gorm	1995	Bluewater	conversion	Fife, Fergus & Flora, UK	70	Amerada Hess	Aug-95	working	50,000	100,000	616,000
North Sea Producer	1997	Maersk	conversion	MacCulloch, UK	150	Conoco	1Q97	working	60,000	98,224	550,000
Glas Dowr	1997	Bluewater	newbuild	Durward/Dau ntless, UK	95	Amerada Hess	Mar-97	available	50,000	105,000	640,000
Petrojarl Foinaven	1997	P G S	conversion	Foinaven, UK	461	BP	2Q97	working	140,000	---	302,000
Maersk Curlew	1997	Maersk	conversion	Curlew, UK	76	Shell	4Q97	working	55,000	100,000	560,000
Unnamed	1998	Rasmussen	newbuild	uncommitted	348	---	---	available	100,000	86,800	550,000
Bleo Holm	1997	Bluewater	newbuild	Ross, UK	100	Talisman	3Q97	working	50,000	105,000	660,000
Berge Hugin MST	1997	Navion	newbuild	Pierce, UK	85	Enterprise	1997	working	50,000	103,000	650,000
Banff FPSO	1998	P G S	newbuild	Banff, UK	100	Conoco	1998	working	60,000	20,000	120,000
Petrojarl Varg	1998	P.G.S.	newbuild	Varg, Norway	84	Saga		working	60,000	---	450,000
Aoka Mizu	1999	Bluewater	newbuild	uncommitted		---	1999	construction	tbd	105,000	660,000

North Sea, oil company owned

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
Gryphon A	1993	Kerr McGee	newbuild	Gryphon, UK	112	Kerr McGee	1993	working	120,000	87,000	527,100
Anasuria	1996	Shell	newbuild	Teal/Guillem ot, UK	90	Shell	1996	working	85,000	129,550	850,500
Captain FPSO	1996	Texaco	newbuild	Captain, UK	104	Texaco	1996	working	60,000	114,000	540,000
Norne	1997	Statoil	newbuild	Norne, Norway	380	Statoil	1997	working	170,000	97,000	724,000
Schiehallion	1998	FPSO Alliance	newbuild	Schiehallion, UK	400	B P	1997	working	142,000	154,000	892,800
Asgard A FPSO	1998	Statoil	newbuild	Asgard, Norway	300	Statoil	1998	working	175,000	175,000	950,000
Jotun FPSO	1999	Esso Norge	newbuild	Jotun, Norway	126	Esso Norge	1999	working	92,800	---	585,000
Balder FPU	1999	Esso Norge	newbuild	Balder, Norway	126	Esso Norge	1999	working	98,700	86,700	380,000
Triton	1999	Amerada Hess / Shell	newbuild	Bittern, UK	188	Am. Hess/Shell	1999	construction	60,000	---	---

Rest of world, contractor owned

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
FPSO II	1981	S.B.M	conversion	Marlim, Brasil	1,400	Petrobras	1997	working	30,000	127,000	828,300
Kapap Natuna	1985	Modec	conversion	Natuna, Indonesia	87	Clyde	1985	working	25,000	136,000	760,000
FPSO VI	1986	S B M	conversion	Expadarte Field, Brazil	1,000	Petrobras	1986	construction	100,000	285,000	1,700,000
San Jacinto	1986	Oceaneering	newbuild	Sembilang, Indonesia	91	Conoco	1994	working	11,000	12,450	53,000
Anoa Natuna	1990	Amoseas	conversion	Anoa, Indonesia	77	Amoseas	1990	working	20,000	76,200	550,000
Seillean	1990	Reading & Bates	conversion	Brasil	1,900	Petrobras	2Q98	working	17,600	45,000	306,300
Ocean Producer	1991	Oceaneering	conversion	Angola		Sonangol	1991	working	30,000	77,250	514,000
Jamestown	1995	S.B.M	conversion	Nemba, Angola	119		1995	available	20,000	40,000	192,504
Tantawan Explorer	1997	S B M	conversion	Thailand	74	Pogo	1997	working	50,000	137,000	1,000,000
Agip Firenze	1997	S B M	conversion	Aquila	850	Agip	1997	working	19,900	138,000	550,000
Okwori	1997	Care Offshore	conversion	Okwori, Nigeria	60	Ashland	1998	working	---	---	442,000
Navion Munin	1997	Navion	newbuild	Lufeng 22-1, S.China Sea	330	Statoil	1998	working	60,000	103,000	650,000
Modec Venture I	1998	Modec	conversion	Elang/Kakat ua Australia	79	BHP	1998	working	30,000	150,000	1,022,000
New Orleans	1998	Didon FPSO Ltd.	conversion	Zarat Permit - Tunisia	71	M.P. Zarat Ltd.	1998	working	---	---	---
Knock Taggart	1998	Fred Olson	conversion	OPL 090, Nigeria	36	Addax		working	---	---	---
Rang Dong I	1998	Mitsubishi Oil/SBM	conversion	5-2 Rang Dong, Vietnam	60	JVPC		working	53,000	150,000	1,000,000
Prostor II	1998	SBM/ Sonangol	conversion	Kuito, Block 14, Angola	382	Chevron	1998	construction	120,000	220,000	1,400,000
Chi Linh	1985	Vietsopetro	conversion	Bach Ho, South China Sea	56	Vietsopetro	1985	working	70,000	150,000	975,000
Jabiru Venture	1986	B H P	conversion	Jabiru, Timor Sea	122	B H P	1986	working	60,000	160,000	1,112,000

Rest of world, oil company owned

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
Nan Hai Xi Wang	1986	Nan Hai W. Oil	conversion	Weizou, Beibu, China	38	Nan Hai W. Oil	1986	working	30,000	174,000	520,000
Bo Hai You Yi Hao	1989	J C O D C	newbuild	Bozhon, Bohai, China	23	J C O D C	1989	working	12,000	52,000	390,000
Challis Venture	1989	B H P	newbuild	Challis, Timor Sea	105	B H P	1989	working	50,000	115,000	875,000
Nan Hai Fa Xian	1990	A C T	conversion	Huizhou, S.China Sea	116	A C T	1990	working	130,000	250,000	1,448,000
Chang Quing Hao	1990	J C O D C	newbuild	Bozhon, Bohai, China	20	J C O D C	1990	working	12,000	52,000	368,000
Conkouati	1991	Nuevo Energy	conversion	Yombo, Angola	113	Nuevo Energy	1991	working	35,000	232,012	1,400,000
Nan Hai Sheng Kai	1993	JHN Operat. Co.	conversion	Lufeng 13-1, China	---	JHN Operat. Co.	1993	working	23,000	128,000	700,000
Bohai Ming Zhu	1993	J C O D C	newbuild	Bohai, China	30	J C O D C	1993	working	45,000	58,000	390,000
Nan Hai Kai Tuo	1994	Phillips	conversion	Xijiang, S.China Sea	100	Phillips	1994	working	60,000	152,404	1,287,000
Griffin Venture	1994	B H P	newbuild	Griffin, W. Australia	130	B H P	1994	working	80,000	99,000	821,500
BA VI	1994	Petrochim/ Viets	conversion	Dragon, Vietnam	60	Petrochim/ Viets	1994	working	50,000	154,000	1,000,100
Al Zaafarana	1994	Zaafarana Oil Co.	conversion	Gulf of Suez, Egypt	57	Zaafarana Oil Co.	1994	working	25,000	127,000	600,000
Cossack Pioneer	1995	Woodside	conversion	Wanaea, W.Australia	252	Woodside	1995	working	111,600	135,510	1,164,000

Rest of world, oil company owned cont.

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
Whakaaropai	1995	Shell Todd	conversion	Maui B,New Zealand	361	Shell Todd	1995	working	30,000	135,510	660,000
Nan Hai Sheng Li	1996	Amoco	conversion	Liuhua 11-1, China	330	Amoco	1996	working	65,000	130,940	951,198
Zafiro Producer	1996	Mobil	conversion	Equatorial Guinea	183	Mobil	1996	working	80,000	272,000	1,200,000
N´Kossa NKP	1996	Elf	newbuild	Congo	180	Elf	1996	working	112,800	107,000	0
Petrobras 36	1997	Petrobras	conversion	Barracuda, Brasil	840	Petrobras	1997	working	35,000	55,000	390,000
Petrobras 31	1997	Petrobras	conversion	Albacora, Brasil	330	Petrobras	1997	working	100,000	282,823	2,000,000
Petrobras 32	1997	Petrobras	conversion	Marlim, Brasil	160	Petrobras	1997	working	100,000	282,750	2,000,000
Ukpokiti	1997	Conoco	conversion	Upokoti, Nigeria	---	Conoco	1997	working	---	---	---
Petroleo Nautipa	1998	Ranger	conversion	Kiame A, Angola	142	Ranger	1998	working	30,000	137,309	1,080,000
Ruby Princess	1998	Petronas	conversion	Block 01, Vietnam	---	Petronas	1998	working	30,000	140,905	850,000
Petrobras 33	1998	Petrobras	conversion	Marlim, Brasil	760	Petrobras	1998	working	100,000	279,749	2,000,000
Petrobras 35	1998	Petrobras	conversion	Marlim, Brasil	854	Petrobras	1998	working	100,000	279,749	2,000,000
Petrobras37	1999	Petrobras	conversion	Brasil	905	Petrobras	1998	construction	150,000	279,749	2,000,000
Northern Endeavor	2000	Woodside	newbuild	Laminaria, Australia	385	Woodside Construction		construction	170,000	222,000	1,400,000
Perintis FPSO. MASA	2000	Petronas Caragali	conversion	PM-12, Malong, Sotong, Malaysia	75	Malaysia		construction	---	---	---
Girassol	2001	Elf	newbuild	Angola	---	Sonangol		construction	200,000	343,000	2,000,000
Terra Nova	2001	PetroCanada	newbuild	Terra Nova, E. Canada	93	PetroCanada		construction	120,000	---	1,400,000

Advantages of the FPSO solution

As it has been pointed out before, the monohull FPSO floating solution shows some advantages compared to other ones.

It is usual that in feasibility studies some different approaches are compared and the one with a lower capex (Capital Expenditure) is finally selected, given that the common main criterium in the decision taking within the social economic system worldwide is the capital.

- Nowadays, the ship shaped FPSO solution has a lower technological risk than, for instance, TLP units or FPDSO (which includes perforation).

- Concrete platforms usually require longer building and commissioning times, and a higher cost.

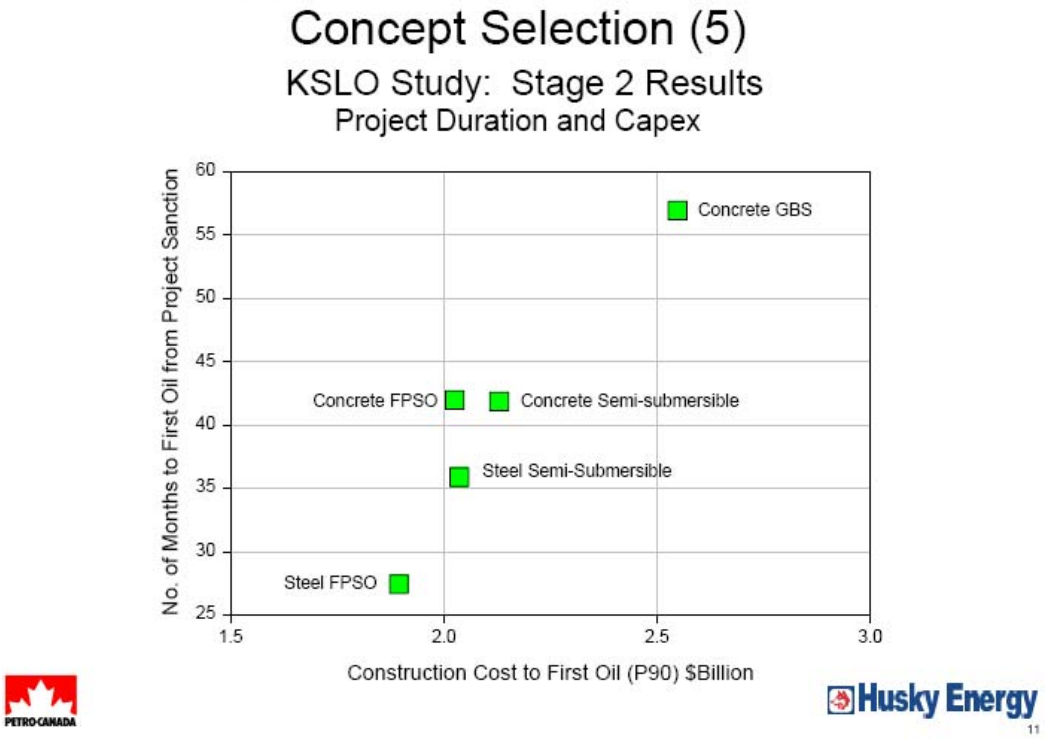
- Compared to other geometries, the ship shape with turret, the bearing around which the whole hull can rotate, is optimal for minimising the forces due to the waves.

- At present, it is the only floating solution which is able to storage the produced crude. All the rest require a Floating Storage Unit in the surroundings, unless there is a near by pipeline.

- Due to its buoyancy and mobility, it enables the production for marginal fields.

On the following two figures illustrating the White Rose feasibility study, for the homonym field production in Canadian water are included.

white rose



white rose

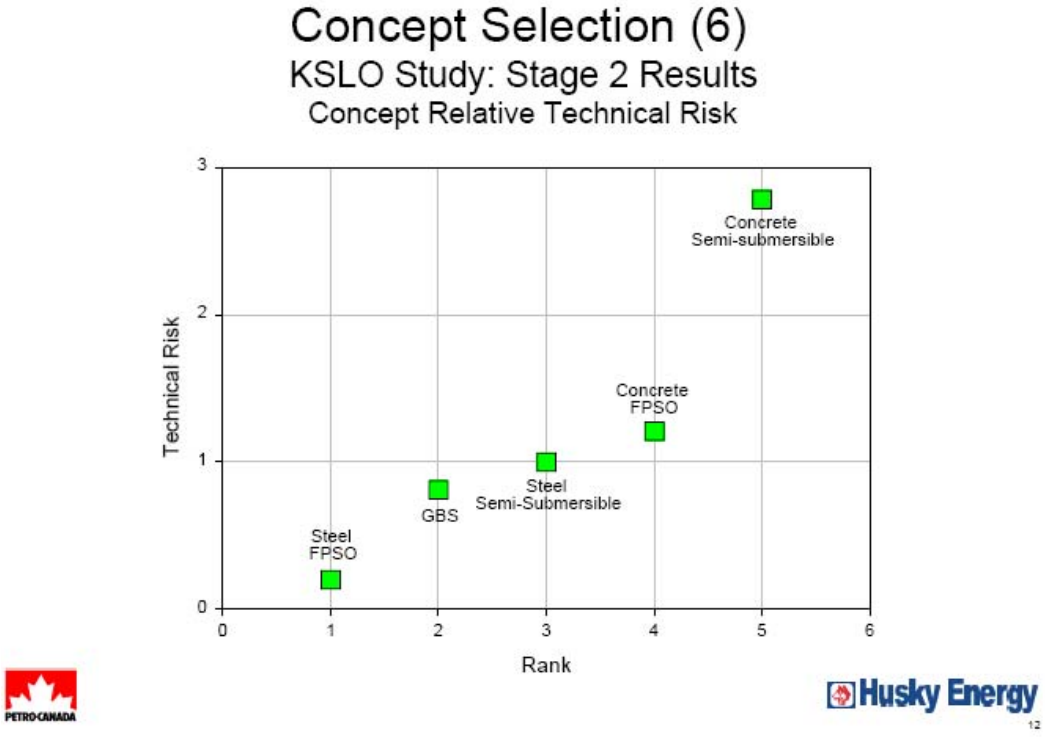


Fig. 0.3: Graphs corresponding to the feasibility study for the White Rose Subsea oil production project.

Thus the trend to convert or build FPSO units with the shape of a ship has provoked a historical tendency to design them as a vessel of which cargo are the production facilities and the crude, when not simply transform an existing tanker into an FPSO.

Nevertheless, as it will come clear on the following in this Thesis, a detailed consideration of the requirements to which it will have to deal with must be carried out. Moreover, an global conception as a unique and integrated unit from the design point of view is needed. This concept is completely different from what is written in the previous paragraph.

Further on the operation scheme and the most important requirements which must be accomplished will be described. This project philosophy will enable us to face its whole preliminary optimized design.

Methodology and applied criteria

The aim and philosophy of this Thesis is to carry out a competitive design, making use of all the available technology and knowledge, including innovation.

The applied design criteria are based mainly on the recommendations from the United Kingdom Offshore Operators Association, the Norwegian Oil Industry (Oljeindustriens Landsforening) and the Classifying Society Det Norske Veritas, as well as on the recommendations from the experience and knowledge of many outstanding senior engineers and experienced companies and research centres which have generously collaborated on this Thesis, and which are included in the Acknowledgements chapter.

The application of these recommendations ensures a short way for the Project spiral, determining the later satisfying of a large number of requirements and, what is more, a design based on lessons learned from past mistakes in existing units, all of which corresponds to the “competitive design”.

In every single engineering project accumulated experience from the similar previous projects must be taken into consideration. Thereby, many of the taken decisions have followed the recommendations based on the accumulated experience of the units which currently operate in the North Sea, as well on the UK continental shelf as in the Norwegian sector. However, this type of oceanic platforms design is not completely mature, thus there are several basic issues to solve in every new project.

The competitiveness of this design is base don the applied criteria. These are extensely explained on the following volumes.

Nowadays, the design of an FPSO unit is carried out as specified on the next flux diagram. The steps considered with detail on this Thesis are highlighted.

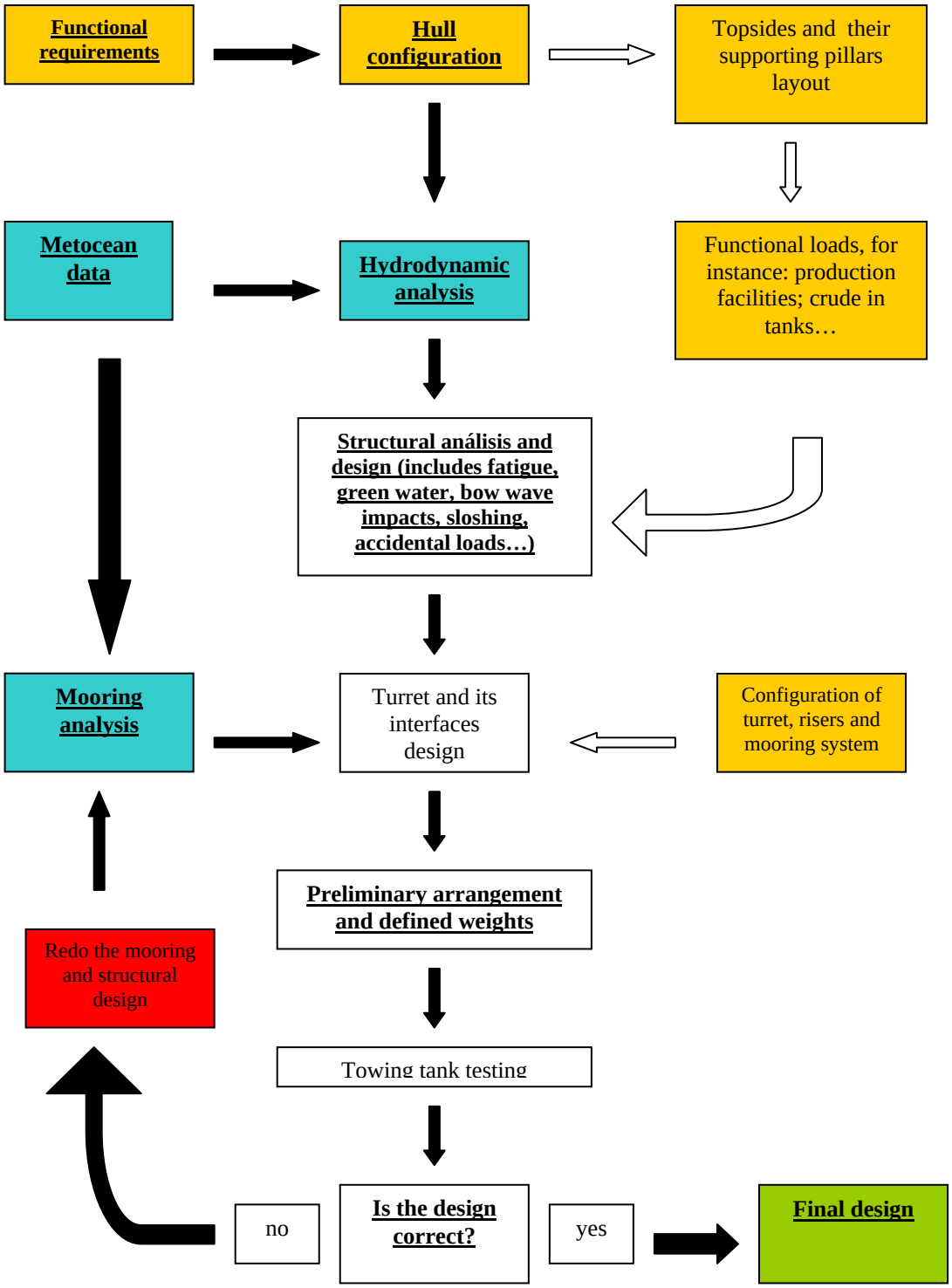


Fig.0.4: Flux diagram corresponding to the design of an FPSO unit. With black arrows, the processes carried out in this Thesis.

Decisions taken on the basis of lessons learned from existing units

Both the offshore operators and the pertinent British and Norwegian organisations agree about the identification of the issues and problems found during the operation of the FPSO units to date. They can be divided into critical, important and moderate.

In any case, it must be remarked the recommended methods are still to be proven, given that most of the newbuilt FPSOs have been on duty for no more than 10 years.

Critical issues

Green water

The green water phenomena have gravely affected a large number of the existing FPSO units (4 out of the 5 FPSOs operating in Norwegian waters to 2002 were damaged in various grades for this reason). The structural damage caused by the waves on the forecastle include broken stairs and windows in the accommodation assembly. As for the effects of the green water on the sides, severe damages on fire fighting facilities, cable trays and piping have been observed.

As well as the recent research shows, the linear approaches are not accurate enough to predict the green water phenomena due to a long stay in a specific location on the sea.

In some cases like the Balder unit, the severity of the phenomenon made the installation of breakwaters necessary, in order to protect the platform from an eventual and likely wave boarding.

The formerly mentioned UKOOA, OLF, DNV and many researches carried out during last years strongly recommend the individualised analysis regarding the green water phenomena effects on FPSOs.

In this Thesis a special treatment to this issue has been taken, using the specifically designed software for the nonlinear prediction of overpresures due to green water, GREENLAB, gently offered by the research staff of the Marine Research Institute of the Netherlands.

Hull resistance

Regarding the structural resistance of the hull, the difference between a conversion and a newbuild can be made, and within this last one an on purpose design or tanker usual standards can be taken as criteria. To this respect, the most recent experience shows that:

- While merchant ships are designed on the basis of a return period of 20 years for the North Atlantic storm, FPSO units must take a centennial storm (a return period of 100 years).

- Moreover, the natural frequencies corresponding to the motions of the weathervane units (those which are able to rotate to reach an equilibrium position with the storm current, waves and wind without the help of any thruster) are close to the wave frequency.

- Thus, the sheer forces and bending moment due to the waves will be about 10-30% higher, and the steel weight approximately a 5-10% higher to face these loads.

- Besides, an unusual draught oscillation occurs, because of the very frequent loads and offloads. This may lead the unit to suffer unusually high structural loads in case the offloading and loading are not planned carefully.

- On the other hand, an unappropiate operation depth can be fatal for the turret-risers interface, as occurred to the Balder unit, which had to dry dock after commissioning because of this reason.

- Finally, the high weight of the topsides must be taken into consideration.

Due to all these reasons the argument of conventional hull design, similar to a tanker, is not enough to ensure the resistance of the hull of an FPSO unit. Moreover, repairs in these kind of units are extremely expensive and harmful for their operation.

Thus, a specialised study of the resistance to yield and fatigue is needed for these offshore mobile units. The in-situ repair of fatigue cracks can be dangerous, expensive and highly damaging for production, being necessary to stop it with subsequent extremely high expenses. Fatigue problems usually start on weldings, stress concentration points and regions with high values of cyclic stress. In an FPSO, the fatigue damage is highly significant in the connections between transverse frames and beams, and deck, side and bottom longitudinal stiffeners, in particular in the region between full load and 2 m below lightship waterlines. ISO recommendations suggest a fatigue life design equal to three times the service life for non-inspectable connections,

which shows the difference with the usual same fatigue and service life for tankers.

In this Thesis a front line fatigue life analysis has been carried out, according to the latest DNV recommended practices and the know-how from the Preliminary Design and R+D+I Department of the IZAR-Fene offshore shipyard.

Accommodation

A lack of accommodation capacity during facilities upgrade works or, simply hook-up and commissioning has been a usual issue found in many existing FPSO units. This lack of accommodation places seriously limits the maintenance programmes and significantly delays repairs or upgrade works.

For granted, as one the conclusions of this Thesis, the economic impact of these limitations is clearly higher than the cost of building the unit with a higher number of lodgings. Thus, future FPSOs should have 100 or more accomodations or, as an alternative, allow an eventual expandable accomodation facilities.

As well, in this Thesis the engagement of an issue which is common to merchant ships and oil rigs has been considered highly convenient.

This issue is no other than the quality of on board daily life.

While on board safety is widely scoped by rules and requirements, the will of saving which usually characterise the owners, as well as the general lack of interest on the everyday of the on board workers who will not see firm land during several months lead us not to design the accomodation assembly with the care it deserves.

Due to this reason, and given the necessary technology to implement an innovative accomodation concept and development exists in the industry, this has been incorporated into this Thesis

In this Thesis, a carefully consideration has been taken regarding the accomodation design, applying highly innovative concepts and enjoying the collaboration of top international naval accomodation design companies as Oliver Design, with the certainty no safety and cost requirements are compromised because of this initiative.

It has been proven the cost corresponding to a high quality of on board life focussed design does not compromise any of the characteristics of the unit, not even the initial expenditure.

Turret

The placing of the turret is a hot spot in the design of an FPSO unit. In case it is placed at a distance of more than 75% length between perpendiculars from the aft, the weathervane behavior is guaranteed. This means it will spontaneously rotate to find the equilibrium position facing a storm, without the help of any means.

Around a distance of 65% waterline length the help of thrusters is required for the alignment with the storm.

On the other hand, the FPSO with thrusters gather the advantage of having the turret rotation under control and thus reducing the relative motions between this and the on board fluid transfer system.

The optimal operative cost is reached in case we use thruster power during the offloading process only, in order to avoid fish taling phenomena, or in case of escape due to hurricane.

Thus, a turret position around 75% of waterline length is desirable and accomplished in the FPSO unit subject of this Thesis.

There are many different types of turret bearings, many of which have showed grave problems concerning unusually high loads on wheels; too high constructive tolerances; excesive hull bending dependance; inadequate thermal treatment for the contact surface, which lead to cracks and insufficient lubrication… Components must be long lasting and easy to maintain and replace.

The design of the turret adopted in the FPSO unit is analogue to the on purpose designed turret in the IZAR-Fene offshore shipyard, for the Captain unit, which successfully operates in the homonym field at present.

General arrangement

The lessons learned as for the FPSO units which operate in the North Sea at present concern:

- Generation sets placed too close to the accomodation assembly.
- Poor solutions regarding high weights movements on board.
- Exhaust and radiation problems with the torch.
- Production facilities not suitable layout, with a non homogeneous modules distribution.
- Badly placed fans and air ducts.
- Escape routes and accesses blocked by cable trays and tubing.
- Warehouses and workshops not suitable arrangement.

It has been noticed the layout in existing FPSOs are inadequate and not optimized for the equipment handling and stowage on board.

It is strongly recommended to pay special attention in an early phase of design, if possible in an interdisciplinary way. The concurrency among operation cost, initial cost and safety on board must be taken into consideration.

In situ repairs and upgrades

The typical service life of an FPSO for a specific place is between 7 and 20 years. This means, as it has been already and will be mentioned, that all the repairs, inspections and upgrade works must be done in place. As it is well known, the design, building and operation standards for merchant ships consider and oblige to do periodical surveys afloat and occasionally dry dock.

The especially harsh conditions for FPSO operation lead then to revise all marine standards concerning:

- Quality control.
- Materials.
- Coating.
- Fatigue life analysis.
- Contractor management.
- Heavy weight handling on board.

All of this considered for minimum maintenance.

Important issues

Thrusters

The reliability of thrustes in FPSOs has not been up to the expectations for last years. Most of the units require an extensive use of thruster power. Any thruster failure during the harsh conditions of the North Sea winter lead with certainty to a poduction interruption. Most of thrusters must be dismantled from outside the hull, the use of remote operated vehicles (ROV) being highly sensitive to weather conditions and with a high operation risk. The use of cranes is not always possible due to the position of the thrusters and its weight.

It is highly recommended that the design of the FPSO is focussed to a not extensive use of thrusters, such as it has been achieved in this Thesis through a comprehensive placing of the turret assembly. It is also recommended that the thrusters can be dismantled through the hull, which should be faced in a later phase of the project.

Shape

The shape of the hull of an FPSO are obviously not to be conceived with the usual methods for merchant ships, due to the very different hydrodynamic requirements are to be fit by these two floating structures. As for the bow shape, an FPSO unit must be in the compromise of several different points:

- A sharp bow increases the green water phenomena on that area, but reduces the mooring loads. Besides, it reduces the room for machinery there, and the capacity of warehouses and increases the construction complexity. The geometrical transition area usually is a source for cracks.

- A full bow shape highly increases mooring loads and has proven to be very sensitive to wave impacts, in a non-foreseeable way by the design know-how on merchant tankers.

The pioneer FPSO projects for the North Sea had a full bow shape, tanker-styled. These bows show a large front surface, thus some units like the Shiehallion, operating in the west of the Shetland islands, suffered structural collapse of the bow and leak, due to the hit of a relatively small but high slope wave.

On chapters nr 1 and 2, corresponding to Dimensioning and Shape, all the issues regarding optimal shape for the FPSO unit designed in this Thesis is assessed, every curve of its shape designed on the basis of the recommendations and requirements of UKOOA, OLF and constructability.

Exhaust pipes and ventilation

All the existing FPSOs have found problems with cold ventilation of the gaseous hydrocarbons resulting from the process of the crude. In many cases the pertinent modifications have been carried out taking ventilations to the torch area or downwind in the FPSOs with thruster-assisted station keeping.

It is strongly recommended to pay special attention to any flammable gases emission.

Offloading to shuttle tanker

The offloading to shuttle tanker process has been highly successful in all cases. The accident rate is about 1/1000 offloads. The typical accident consists of the collision between the bow of the tanker with the stern of the FPSO, and to a lesser extent the interference between ropes and thrusters.

It is highly recommended to design the stern shape of the unit in order to avoid the collision with the shuttle tanker bow and, if it must take place, it does above waterline. On the other hand it is recommended to hande carefully the offloading flexible pipe.

In this Thesis the bow has been designed with the aim to maintain the, on the other hand, unlikely collision, above waterline.

Loading and ballast piping

Construction standards on loading and ballast pipes have proven to be inadequate for FPSO units, showing a high failure risk in welded joints, leaks and corrosion. DNV has recently strengthened its inspection protocol. This kind of measures, together with a careful material selection and special considerations regarding inspectability and accessibility are to increase the quality and service life of FPSO units.

Corrosion and coating

A good anticorrosion protection is needed in long operation period units like an FPSO.

The use of GRP and sacrifice anodes are recommended for the protection of the tubing inside the ballast tanks, suitable to suffer sloshing effects.

However, the protection in tankers is usually limited to an area around 2-3 m below weather deck and above the bottom, due to this is the area where water

will likely appear. Unfortunately, the behavior in an FPSO is quite different, because of the loading and offloading frequency is much higher.

The painting and coating follow the same behavior. Painting is not considered as gravely as needed during construction. There is a lack of surface treatment and finish. In particular, an insufficient painting quality has been observed in some buildings carried out in Singapore. In Norwegian waters problems with the topsides painting have been observed.

A top quality painting is critical to ensure a non demanding maintenance during the long operation period of an FPSO. Nevertheless, this process is usually carried out late, when there is a hurry to delivery the unit.

Thus, taking this process as a key factor to achieve a 20 year lasting service life on station, developing the technology and logistics to match an on time delivery.

Cranes

The crane selection is very important but, unfortunately it has been not correct in many FPSO units. Some heavyweight equipment has been affected by wind, and its stowage has been too difficult due to its weight. Thus, the installation of cranes designed for firm land is inappropiate. The use of powerful hydraulic facilities, improved cooling, emergency hydraulic power packs and arm position limiter is recommended.

Heliport

The accomodation assembly fore location, convenient due to several reasons that will be shown later in the Thesis, is uncomfortable for landing of helicopters on the heliport, due to the frequent disalignment of approaches, lack of reference points for the pilot and significant vertical motion of the unit.

It is recommended the installation of large surface heliports, as well as a well illumination of this area. In case the weather permits, the unit will be able to rotate to optimize the landing, and the control of heave is basic.

FPSO capacity

The usual capacity of a shuttle tanker is 900.000 bbls. In case the FPSO has a lower capacity, the tanker will have to wait a second connection for its full loading. This idle time is expensive itself, even more if we consider the probability for the weather window to close.

It is highly recommendable the design of the FPSO and its shuttle tanker are carried out together, in order to optimize the operation cost of the set.

Mooring

It is recommended to install individual hydraulic capstans. This way an mooring and chain friction point active management is possible.

In this Thesis the directions of the American Petroleum Institute regarding mooring design have been followed. The design has been carried out on the basis of the data from the towing tank test of a similar unit, a prototype design from IZAR-Fene, kindly given by the research staff of the Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR).

Motions

An on board control instrumentation is a key factor for maintaining production under severe motion conditions. The longitudina location of the separator, the most sensitive production equipment, must be as close to the centre of gravity of the unit as possible.

PAUs supporting structures

The production facility can be considered as a puzzle made of PAUs, Pre-Assembled Units, incorporating the steel frame and the whole necessary equipment for each stage within the production train. These PAUs require a carefully designed structural inferface with strength deck.

Many severe problems regarding vibrations transmitted to the hull by compressors and pumps; bending of the supports; excessive rigidity of the PAU frame which lead to cracks on the strength deck: cracks on pipes due to their relative motions to the PAU structure.

It is strongly recommended to face the design of the PAUs supporting structure as a critical hot spot, taking into consideration the deformation of the hull beam, vibrations from the machinery, wind, loads from fluids transfer and construction tolerances.

Risers

The flexible tubing through which the polymer chemicals needed for crude extraction go downwards and oil and gas come upwards, the risers, are a vital component of the FPSO unit. Despite the fact there have been no declared failures of these tubing, these are extremely sensitive to motions beyond their tolerance; damages on the outer face; gas permeabilisation; vibrations and damages on the inner face due to high pressure gas flux; etc.

A good design of the risers and an effective operational management are a key factor for success. The use of monintoring systems is recommended, especially during hook-up and commissioning to ensure a long service life.

Fluid transfer systems

Two main alternatives coexist: drag chain and toroidal swivels systems. The former, which mechanic system is much simpler, consists of a huge drum where a certain length of flexible tubing, one for each riser, is winded up. This tubing winds and unwinds up to 270º. Once reached that point, it is necessary to unwind the tubing completely, making the unit rotate around the turret with the assistance of the thusters, which of course must be dimensioned for this purpose. This technology is highly mature.

Toroidal swivels consist of a complex mechanized metallic structure, forming a torus for each riser, so that the inner face of the torus rotates together with the turret and the outer with the hull. This system allows an undefined rotation, being not necessary to wind and unwind the flexible tubing, which is not used with this technology, being younger than the previously described drag chain.

However, the recent experience has proven the maturity of the swivel technology is today enough to ensure a perfect heavy duty service, with the advantage of a not so demanding maintenance; absence of problems concerning wind and unwind the transfer system, and the need for smaller thrusters with less power because they are not necessary for the correct operation of the transfer system. There has been even the case of operators who decided to change the transfer system from drag chain to toroidal swivels.

In this Thesis the drag chain system has been selected, due to the insistence of the owner, represented by the specifications decided by the promotor of this Thesis.

Moderate issues

HVAC

Several cases of incorrect design of heating and air conditioning have been registered. So high noise level that work environment rules and requirements were not satisfied; balance problems; lack of space for access and maintenance; too dry air…

This system is vital for on board daily life, thus it must be designed with the maximum care.

Workshops

An appropiate design and layout of workshops on board is very important for the effectiveness in maintenance and the spirits of the crew. A friendly work environment and a correct access and work conditions in the workshop will reduce the cost of the repairs.

The optimal location for workshops in an FPSO is close to warehouses, with service lift access, well equipped for heavy weight handling (traveling crane), reasonably separated from accomodation due to noise and a special area for welding.

Acknowledgements

The authors would like to thank the uninterested collaboration, given with great dedication and generosity by the following professionals, in alphabetical order:

Adolfo Marón, CEHIPAR.

Arie de Wit, Maritime Research Institute Netherlands (MARIN)

Diego Bracero, DNV Madrid.

Fernando Lago Rodríguez, Special Studies Manager, IZAR-Astillero FENE.

Francisco Alonso Thous, promotor of this Thesis.

Francisco Fernández González, Shipbuilding University Professor, ETSIN UPM.

Jaime Oliver, Oliver Design.

Joaquín López-Cortijo, Preliminary Design and R+D+i Department, IZAR-Astillero FENE.

Julio Lillo Jover, Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid.

Manuel Moreu, Seaplace.

Manuel Mosquera, Structures Manager, IZAR-Astillero FENE.

Rafael Novas Feal, Estimation Manager, IZAR-Astillero FENE.

Ricardo Abad, Hydrodynamics Professor, ETSIN UPM, Canal de Experiencias Hidrodinámicas.

Bibliography

General

[1] **DNV Mobile Offshore Units Rules & Requirements.**

[2] **MARPOL.**

[3] **Documentación de los ensayos del prototipo FPSO ASTANO de 600.000 bbls**. *Nº de identificación OTI-2103-CM-1*.

[4] **Revista Ingeniería Naval**, *nº 730, septiembre 96. Pgs. 13 a 56*. Unidad FPSO Texaco CAPTAIN.

[5] **Revista Offshore Engineer**, *mayo de 2003*.

[6] **Documentación para ponencias en las I Jornadas Técnicas de la Industria Offshore**, *Ferrol, 9 de noviembre de 2000*. Joaquín López-Cortijo, Fernando Lago Rodríguez y Abel Méndez Díaz.

[7] **UKOOA (United Kingdom Offshore Operators Association) FPSO guidance notes for UKCS (UK Continental Shelf) service.** *March 2002*.

[8] **A Summary Report on FPSO Lessons Learned prepared for the Norwegian Oil Industry Association, OLF**. *May 2002.*

[9] **Time-Variant Reliability of FPSO hulls**. Hai-Hong Sung, Yong Bai.

[10] **"Ecuación del desplazamiento. Peso en rosca y peso muerto".** *Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de Madrid, octubre 1990.*Manuel Meizoso Fernández y José Luis García Garcés.

[11] **"Common Structural Rules for Double Hull Oil Tankers, June 2004. Preliminary Consequence Assessment".** *10 December 2004.* © American Bureau of Shipping, Det Norske Veritas and Lloyd's Register of Shipping.

Bow damage

[12] **FPSO Bow Damage in steep waves**. *Rogue waves 2000 workshop, Brest, 29 - 30 November 2000.* Peter Gorf (BP),Nigel Barltrop and Barbaros Okan (Glasgow University), Trevor Hodgson and Rod Rainey (WS Atkins).

Green water

[13] **Green Water on Ship-type Offshore Structures.** *2002 MARIN*. Bastiaan Buchner, Offshore Manager.

[14] **Jotun A and Balder Production Ships. Green Water Review.** *May 2000*. ExxonMobil Production.

[15] **Green water workshop, Norwegian Petroleum Directorate.** *12.05.2000*. Gerhard Ersdal, Kjell L Nilsson.

[16] **NORNE / ÅSGARD A FPSO. Green Water Assessments.** Statoil Reports.

[17] **The Statistical Distributions of the Height of Sea Waves**, *Journal of Marine Research, Vol. 11, pp. 245-266. 1952*. Longuet-Higgins, M. S.

Accomodation

[18] **Ergonomía. Evaluación y Diseño del Entorno Visual.** *Alianza Editorial, Psicología y Educación. 2000.* Julio Lillo Jover.

[19] **Psicología del trabajo: nuevas perpectivas.** *Apuntes de psicología, Nº 5 22. 1983.* Domínguez Lavado, José L.

[20] **Circadian rythms and shift light: recommendations for shift work.** *Work and Stress. Vol 4. 1990 Jul-Sep.* Charmane Eastman.

[21] **The physiological effects of sunlight on man**. *Physiological reviews. 1945; 25: 483-530.* H. F. Blum.

[22] **Sleepiness and days of recovery.** *Transportation and Research: Traffic, Psychology and Behaviour. Dec 2000.* Torbjoern Akerstedt; Goeran Kecklund; Mats Gillberg; Arne Lowden; John Axelssohn.

[23] **The distribution of consumption of alcohol and marihuana in an oil rig.** *Marihuana and Medicine (pp 731-736). Totowa, NJ, US: Humana press INC. XXII, 826p. 1999.* Gabriel G. Nahas; Kenneth M. Sutin.

Structures

[22] **Steel**. *Health & Safety Executive. Offshore Technology Report 2001.015.*

[23] **Fatigue Assessment Of Ship Structures**. *DNV Classification Notes nº 30.7.* Feb 2003.

[24] **Fatigue In The Side Shell Of Ship Shaped Structures.** *Proceedings of OMAE'01. 20th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering.* June 3–8, 2001, Rio de Janeiro, Brazil.

[25] **FPSO Integrity: Comparative Study of Fatigue Analysis Methods.** *2000 Offshore Technology Conference, Houston, Texas, 1–4 May 2000.OTC 12148.* M. Francois, Bureau Veritas; O. Mo, Det Norske Veritas; W. Fricke, Germanischer Lloyd; K. Mitchell, Lloyd's Register; and B. Healy, American Bureau of Shipping.

Web

Companies and publications

www.offshore-technology.com

www.bluewater-offshore.com

www.mf-ct.upc.es

http://www.jtprules.com/

http://www.tentech.no/akerweb

http://www.oliverdesign.es/

http://www.wartsila.com/

http://bcs.cicese.mx/

http://www.henryabram.co.uk/

http://www.maths.lth.se/matstat/wafo/

Rules

www.dnv.com

www.ukooa.co.uk

http://www.hse.gov.uk

http://www.imo.org/

http://api-ep.api.org/

http://www.olf.no/

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 0: MISIÓN Y FILOSOFÍA DE PROYECTO

José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Análisis de la misión y filosofía del proyecto Pág. 1

Introducción Pág. 1

El petróleo en el mundo Pág. 1

Consumo de petróleo Pág. 2

¿Qué es un FPSO? Pág. 3

Explotación petrolífera submarina Pág. 3

Ventajas de la solución FPSO Pág. 12

Metodología y criterios aplicados Pág. 15

Decisiones basadas en problemas observados en unidades existentes Pág. 17

Problemas críticos [agua embarcada; resistencia del casco; acomodación; torreta; disposición general; reparaciones y modificaciones in situ] Pág. 17

Problemas importantes [empujadores; formas; ventilaciones y escape de gases; descarga a petrolero lanzadera; tubería de carga y lastre; corrosión y pintura; grúas; helipuerto; capacidad del FPSO; fondeo; movimientos; estructuras de apoyo de los PAUs; risers; sistemas de transferencia de fluidos] Pág. 22

Problemas moderados [hvac; válvulas y talleres] Pág. 27

Agradecimientos Pág. 29

Bibliografía general Pág. 30

Nota especial IZAR-Navantia Pág. 34

Análisis de la misión y filosofía del proyecto

Introducción

El petróleo en el mundo

La palabra petróleo se deriva de las latinas "petro", piedra y "oleum", aceite. Conocido desde hace miles de años, se ha llamado: brea, alquitrán, betumen, malta, nafta y asfalto. Se sabe que los antiguos egipcios obtenían del petróleo la brea para impregnar las vendas que usaban para envolver las momias. Los romanos la empleaban para lubricar las ruedas de los carros.
El petróleo es un líquido aceitoso de color variable que va de incoloro a negro. Químicamente está formado por hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos, y pequeñas cantidades de otros elementos como: azufre, vanadio, titanio, nitrógeno...

En América, mucho antes de la llegada de los colonizadores europeos, los indígenas recogían el petróleo que salía a la superficie y lo usaban para curar ciertas enfermedades. Sin embargo hasta el siglo XIX no se empleó industrialmente.

En la búsqueda de nuevas fuentes de energía se ha estimulado su uso y su búsqueda y explotación. Al principio se usó para el alumbrado público, refinado, pero se descubrió que era un excelente lubricante. Hoy en día es la principal fuente de energía en el mundo.

Se puede encontrar petróleo y gas natural en todos los continentes distribuidos de forma muy irregular. Los enormes campos petrolíferos que contienen alrededor de la mitad del petróleo mundial se encuentran en el Oriente Próximo. También existen grandes cantidades de petróleo en el Golfo de México, Mar del Norte y el Ártico (tanto en Alaska como en Rusia). Se piensa que debe haber notables reservas en las plataformas continentales, aunque por diversos problemas la mayoría de ellos no están todavía localizados y explotados.

Es muy difícil estimar para cuantos años tenemos petróleo y gas natural. Es difícil hacer este cálculo porque depende de muchas variables desconocidas. No sabemos cuantos depósitos nuevos se van a descubrir. Tampoco cuál va a ser el ritmo de consumo, porque es probable que cuando vayan escaseando y sus precios suban se busque con más empeño otras fuentes alternativas de energía y su ritmo de consumo disminuya. Por esto las cifras que se suelen dar son muy poco fiables. En 1970 había reservas conocidas de petróleo para unos 30 años (hasta el año 2000) y de gas natural para unos 40 años. En cambio en 1990 había suficientes depósitos localizados de petróleo para otros 40 años (hasta el 2030) y de gas natural para unos 60 años; es decir, en estos años se ha descubierto más de lo que se ha consumido. Por todo esto se puede decir que hay reservas para un tiempo comprendido entre varias decenas y unos 100 años.

Otro importante problema relacionado con el petróleo es que se consume mayoritariamente en regiones donde no se produce. Así entre Estados Unidos y Europa occidental se consume casi la mitad del petróleo mundial. Los países del Golfo Pérsico que sólo consumen el 4,5% mundial producen, en cambio, el 26%. Esta diferencia se agravará en el futuro porque la mayor parte de las nuevas reservas se están descubriendo en los países menos consumidores. Así se calcula que Estados Unidos tiene reservas para unos 10 años y Europa para unos 13, mientras que los países del Golfo acumulan el 57% de las reservas conocidas.

Consumo de petróleo

El consumo mundial de petróleo fue creciendo hasta alcanzar su máximo en 1978 año en el que se explotaron algo más de 3000 millones de toneladas. Después el consumo disminuyó hasta el año 1982 y desde entonces ha ido aumentando pero todavía sin llegar a las cifras de 1978. El consumo medio en el mundo, por habitante y año en 1993 era de unas 0,6 toneladas

Este descenso se ha debido a la disminución del consumo en los países desarrollados. Por ejemplo, en Norteamérica el consumo por habitante y año era de unas 4 toneladas en 1978, con mucho el más alto del mundo, y en cambio en 1993 fue de unas 3 toneladas. El consumo en los países desarrollados, excepto Norteamérica es de unos 1,4 toneladas por habitante y año, mientras que en los países no desarrollados el consumo es de menos de 0,5 toneladas, aunque el consumo total de estos países, por motivos demográficos y de desarrollo se está manteniendo en crecimiento continuo.

Así pues, el abastecimiento de petróleo lleva mucho tiempo siendo un elemento estratégico para la seguridad nacional de altísimo nivel. Los países industrializados habitualmente tienen que importar el petróleo producido en tierra firme. Sin embargo, muchos tienen una gran longitud de costa y por tanto acceso a la producción submarina. Innumerables campos petrolíferos submarinos están actualmente en explotación en África, China, el Golfo de México, el Mar del Norte, el Mediterráneo y otras zonas del globo.

En particular, tanto Noruega como el Reino unido se han afanado en perforar y llenar de oleoductos el fondo del Mar del Norte con el objetivo de aferrar una fuente propia de abastecimiento de energía de combustible fósil.

En las primeras explotaciones de depósitos petrolíferos submarinos se desarrolló la tecnología de plataformas fijas. Éstas, sustentadas habitualmente por estructuras de celosía tubular de grandes dimensiones, permitían la explotación rentable de grandes bolsas de petróleo. No obstante, los depósitos llamados “marginales” veían comprometida su rentabilidad por las reducidas cantidades de petróleo almacenadas.

Es entonces cuando surgen las soluciones flotantes, impulsadas también por la búsqueda de campos a mayores profundidades, donde las plataformas fijas no pueden operar.

¿Qué es un FPSO?

FPSO es el acrónimo en inglés de Unidad Flotante de Producción y Descarga de petróleo (Floating crude Production Storage and Offloading unit). El concepto, una vez aprobado por los órganos pertinentes, llegó a la industria de la extracción submarina de petróleo y gas principalmente como resultado de:

- Fiabilidad del fondeo y la tecnología submarina
- Fácil mantenimiento
- Efectividad de costes

El primer FPSO monocasco consistió en la conversión en 1977 de un petrolero para explotar el campo marginal Castellon en el Mediterráneo. El éxito de esa empresa propició el desarrollo que podemos ver en la actualidad, con más de 90 unidades operativas. La mayoría son conversiones de petroleros, pero las unidades de nueva construcción son cada vez más populares, debido a las restricciones al diseño que suelen encontrarse en relación con un campo u otro.

Explotación petrolífera submarina

Antes de proseguir con la descripción de un FPSO, es preciso situar el concepto de unidad flotante de producción y almacenamiento en el contexto de la explotación de un campo petrolífero submarino.

Primeramente, se realiza una prospección no destructiva del fondo marino mediante técnicas de acústica submarina. Esta prospección se analiza y con ayuda de una unidad de perforación se realiza la llamada “extracción exploratoria”, mediante la cual se verifican in situ las cantidades y calidades de petróleo almacenado en el lugar del potencial campo petrolífero. Más tarde es cuando se decide llevar a cabo la perforación definitiva del pozo petrolífero y la subsiguiente instalación de valvulería y maquinaria hidráulica submarina. Por último se instala y conecta la unidad FPSO o cualquiera de las alternativas existentes para la producción petrolífera submarina.

El funcionamiento usual de un FPSO corresponde a un artefacto flotante con forma de buque, que en muchos casos -como el nuestro- incorpora un gran rodamiento en algún lugar entre la sección maestra y la proa en torno al cual puede girar y así capear el temporal evitando fuerzas y momentos imposibles de soportar por las estructuras oceánicas habituales. Está conectado con el pozo mediante unas tuberías flexibles llamadas “risers” en la jerga técnica. Estos risers permiten una serie de movimientos en torno a una posición de mínimos esfuerzos, movimientos que han de estar limitados por el sistema de fondeo, habitualmente una disposición radial de líneas de combinaciones de cadena y cable de acero fijas al fondo mediante grandes anclas o pilotes.

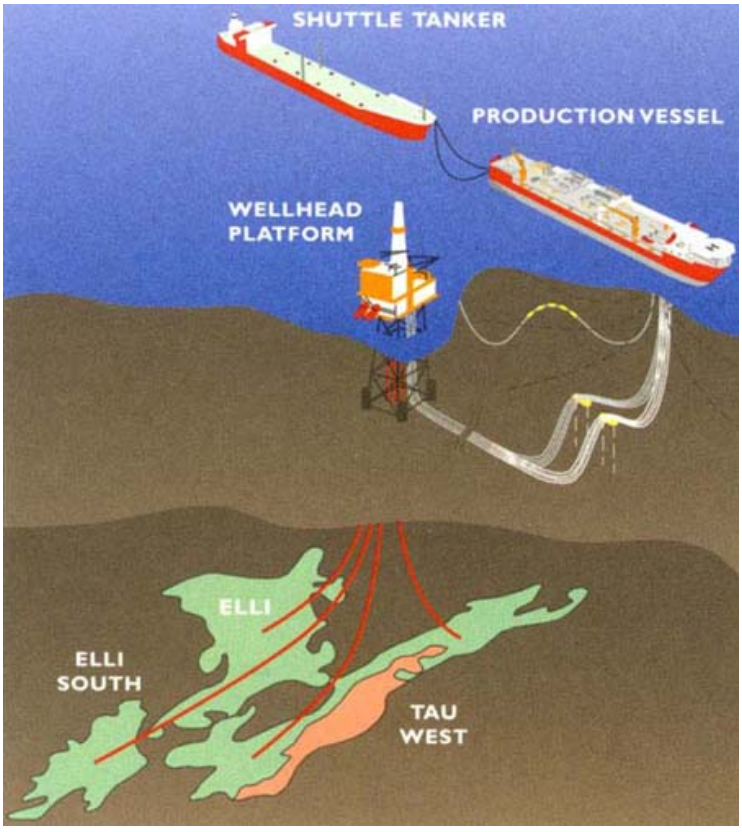


Fig. 0.1: Esquema de explotación petrolífera submarina mediante el conjunto plataforma fija (jacket) + FPSO + petrolero lanzadera. Campo Jotun I, UK.

Los risers llevan al fondo los productos químicos necesarios para la extracción del petróleo y por supuesto llevan hasta la planta de producción el petróleo y el gas obtenidos. Allí se separan el agua, la sal, la arena y cualquier otra cosa con que esté mezclado el crudo y éste se almacena en los tanques del FPSO. Cuando los tanques están llenos, es el momento en que un petrolero lanzadera (shuttle tanker) se aproxima a la plataforma, usualmente por la popa de ésta, y

se procede a la descarga de crudo al petrolero. Este petrolero es inherente al FPSO, puesto que la solución alternativa pasa por la proximidad de un oleoducto, caso que por el momento corresponde a otras soluciones fijas o flotantes de producción sin almacenamiento (Jackets, Jackups, Semisumergibles...). Y la producción sigue, llenando otra vez los tanques hasta que vuelve a descargar al shuttle. Debe notarse que la producción no se detiene nunca, de hecho la interrupción en la producción es altamente costosa e indeseable.

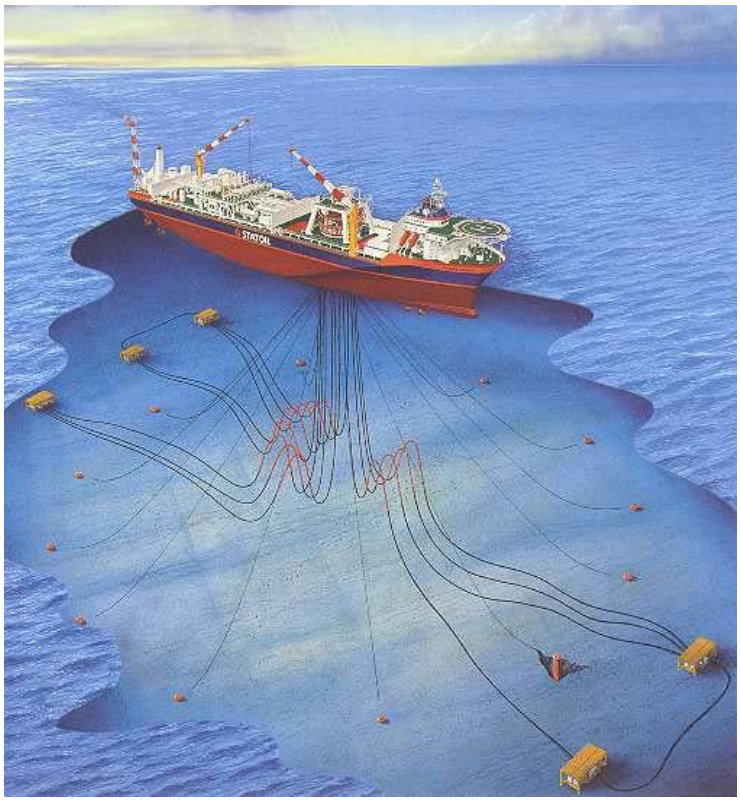


Fig. 0.2: Esquema de explotación petrolífera submarina mediante el conjunto FPSO + petrolero lanzadera. Campo Norne en aguas noruegas.

En principio, la unidad FPSO permanecerá bajo este régimen de operación durante la vida del depósito petrolífero. Si este período es menor que la vida útil del FPSO, entonces se podrá trasladar la unidad a otro campo para su explotación, considerando que habitualmente cada lugar y cada campo determinan unas condiciones para las que cada FPSO debe estar diseñado.

Así, las primeras unidades FPSO se utilizaron para desarrollar pequeños campos en zonas alejadas de la red de oleoductos submarinos. El conocimiento producido por la utilización de esta tecnología permitió diseñar y construir unidades para operar en los medios más duros del planeta, el Mar del Norte y el Atlántico Norte. Hoy en día las profundidades a las que operan las unidades FPSO llegan a los 2.000 metros de la cuenca Campos, en aguas brasileñas.

Otras soluciones móviles son:

- Unidades de producción semisumergibles.
- Unidades tipo Spar.
- Jackups.
- TLPs (unidades de fondeo a tensión).

Es preciso señalar que la solución FPSO monocasco no surgió a partir de nuevos desarrollos técnicos, un mercado bondadoso de petroleros de segunda mano o una repentina buena idea. La idea motriz del concepto FPSO fue el desarrollo de un artefacto flotante que permitiera la explotación de campos marginales, desplazándose de uno a otro tras el agotamiento de sus reservas.

Ahora bien, a pesar de que este concepto es común a todas las unidades FPSO, no existe un único estándar de diseño. Cada campo y cada condición del medio donde va a operar producen restricciones nuevas al diseño.

Frente a otras soluciones flotantes, el FPSO reúne una serie de ventajas, hecho que ha propiciado la existencia en la actualidad de un elevado número de unidades FPSO operativas, bien procedentes de conversión de buques petroleros existentes o bien de nueva construcción.

A continuación se incluye una tabla donde se refleja esta proliferación de unidades FPSO en el Mar del Norte y en el resto del mundo. Las 70 unidades recogidas entraron en funcionamiento antes de 2001. Hoy en día hay más de 90.

Listings of currently operating FPSOs

North Sea, contractor owned

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
Petrojarl I	1986	P G S	newbuild	Blenheim, UK	148	Arco	1Q95	working	60,000	31,473	191,000
Uisge Gorm	1995	Bluewater	conversion	Fife, Fergus & Flora, UK	70	Amerada Hess	Aug-95	working	50,000	100,000	616,000
North Sea Producer	1997	Maersk	conversion	MacCulloch, UK	150	Conoco	1Q97	working	60,000	98,224	550,000
Glas Dowr	1997	Bluewater	newbuild	Durward/Dau ntless, UK	95	Amerada Hess	Mar-97	available	50,000	105,000	640,000
Petrojarl Foinaven	1997	P G S	conversion	Foinaven, UK	461	BP	2Q97	working	140,000	---	302,000
Maersk Curlew	1997	Maersk	conversion	Curlew, UK	76	Shell	4Q97	working	55,000	100,000	560,000
Unnamed	1998	Rasmussen	newbuild	uncommitted	348	---	---	available	100,000	86,800	550,000
Bleo Holm	1997	Bluewater	newbuild	Ross, UK	100	Talisman	3Q97	working	50,000	105,000	660,000
Berge Hugin MST	1997	Navion	newbuild	Pierce, UK	85	Enterprise	1997	working	50,000	103,000	650,000
Banff FPSO	1998	P G S	newbuild	Banff, UK	100	Conoco	1998	working	60,000	20,000	120,000
Petrojarl Varg	1998	P.G.S.	newbuild	Varg, Norway	84	Saga		working	60,000	---	450,000
Aoka Mizu	1999	Bluewater	newbuild	uncommitted		---	1999	construction	tbd	105,000	660,000

North Sea, oil company owned

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
Gryphon A	1993	Kerr McGee	newbuild	Gryphon, UK	112	Kerr McGee	1993	working	120,000	87,000	527,100
Anasuria	1996	Shell	newbuild	Teal/Guillem ot, UK	90	Shell	1996	working	85,000	129,550	850,500
Captain FPSO	1996	Texaco	newbuild	Captain, UK	104	Texaco	1996	working	60,000	114,000	540,000
Norne	1997	Statoil	newbuild	Norne, Norway	380	Statoil	1997	working	170,000	97,000	724,000
Schiehallion	1998	FPSO Alliance	newbuild	Schiehallion, UK	400	B P	1997	working	142,000	154,000	892,800
Asgard A FPSO	1998	Statoil	newbuild	Asgard, Norway	300	Statoil	1998	working	175,000	175,000	950,000
Jotun FPSO	1999	Esso Norge	newbuild	Jotun, Norway	126	Esso Norge	1999	working	92,800	---	585,000
Balder FPU	1999	Esso Norge	newbuild	Balder, Norway	126	Esso Norge	1999	working	98,700	86,700	380,000
Triton	1999	Amerada Hess / Shell	newbuild	Bittern, UK	188	Am. Hess/Shell	1999	construction	60,000	---	---

Rest of world, contractor owned

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
FPSO II	1981	S.B.M	conversion	Marlim, Brasil	1,400	Petrobras	1997	working	30,000	127,000	828,300
Kapap Natuna	1985	Modec	conversion	Natuna, Indonesia	87	Clyde	1985	working	25,000	136,000	760,000
FPSO VI	1986	S B M	conversion	Expadarte Field, Brazil	1,000	Petrobras	1986	construction	100,000	285,000	1,700,000
San Jacinto	1986	Oceaneering	newbuild	Sembilang, Indonesia	91	Conoco	1994	working	11,000	12,450	53,000
Anoa Natuna	1990	Amoseas	conversion	Anoa, Indonesia	77	Amoseas	1990	working	20,000	76,200	550,000
Seillean	1990	Reading & Bates	conversion	Brasil	1,900	Petrobras	2Q98	working	17,600	45,000	306,300
Ocean Producer	1991	Oceaneering	conversion	Angola		Sonangol	1991	working	30,000	77,250	514,000
Jamestown	1995	S.B.M	conversion	Nemba, Angola	119		1995	available	20,000	40,000	192,504
Tantawan Explorer	1997	S B M	conversion	Thailand	74	Pogo	1997	working	50,000	137,000	1,000,000
Agip Firenze	1997	S B M	conversion	Aquila	850	Agip	1997	working	19,900	138,000	550,000
Okwori	1997	Care Offshore	conversion	Okwori, Nigeria	60	Ashland	1998	working	---	---	442,000
Navion Munin	1997	Navion	newbuild	Lufeng 22-1, S.China Sea	330	Statoil	1998	working	60,000	103,000	650,000
Modec Venture I	1998	Modec	conversion	Elang/Kakat ua Australia	79	BHP	1998	working	30,000	150,000	1,022,000
New Orleans	1998	Didon FPSO Ltd.	conversion	Zarat Permit - Tunisia	71	M.P. Zarat Ltd.	1998	working	---	---	---
Knock Taggart	1998	Fred Olson	conversion	OPL 090, Nigeria	36	Addax		working	---	---	---
Rang Dong I	1998	Mitsubishi Oil/SBM	conversion	5-2 Rang Dong, Vietnam	60	JVPC		working	53,000	150,000	1,000,000
Prostor II	1998	SBM/ Sonangol	conversion	Kuito, Block 14, Angola	382	Chevron	1998	construction	120,000	220,000	1,400,000
Chi Linh	1985	Vietsopetro	conversion	Bach Ho, South China Sea	56	Vietsopetro	1985	working	70,000	150,000	975,000
Jabiru Venture	1986	B H P	conversion	Jabiru, Timor Sea	122	B H P	1986	working	60,000	160,000	1,112,000

Rest of world, oil company owned

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
Nan Hai Xi Wang	1986	Nan Hai W. Oil	conversion	Weizou, Beibu, China	38	Nan Hai W. Oil	1986	working	30,000	174,000	520,000
Bo Hai You Yi Hao	1989	J C O D C	newbuild	Bozhon, Bohai, China	23	J C O D C	1989	working	12,000	52,000	390,000
Challis Venture	1989	B H P	newbuild	Challis, Timor Sea	105	B H P	1989	working	50,000	115,000	875,000
Nan Hai Fa Xian	1990	A C T	conversion	Huizhou, S.China Sea	116	A C T	1990	working	130,000	250,000	1,448,000
Chang Quing Hao	1990	J C O D C	newbuild	Bozhon, Bohai, China	20	J C O D C	1990	working	12,000	52,000	368,000
Conkouati	1991	Nuevo Energy	conversion	Yombo, Angola	113	Nuevo Energy	1991	working	35,000	232,012	1,400,000
Nan Hai Sheng Kai	1993	JHN Operat. Co.	conversion	Lufeng 13-1, China	---	JHN Operat. Co.	1993	working	23,000	128,000	700,000
Bohai Ming Zhu	1993	J C O D C	newbuild	Bohai, China	30	J C O D C	1993	working	45,000	58,000	390,000
Nan Hai Kai Tuo	1994	Phillips	conversion	Xijiang, S.China Sea	100	Phillips	1994	working	60,000	152,404	1,287,000
Griffin Venture	1994	B H P	newbuild	Griffin, W. Australia	130	B H P	1994	working	80,000	99,000	821,500
BA VI	1994	Petrochim/ Viets	conversion	Dragon, Vietnam	60	Petrochim/ Viets	1994	working	50,000	154,000	1,000,100
Al Zaafarana	1994	Zaafarana Oil Co.	conversion	Gulf of Suez, Egypt	57	Zaafarana Oil Co.	1994	working	25,000	127,000	600,000
Cossack Pioneer	1995	Woodside	conversion	Wanaea, W.Australia	252	Woodside	1995	working	111,600	135,510	1,164,000

Rest of world, oil company owned cont.

Vessel Name	Entered service	Owner	Origin	Current Location	Water depth, m	Operator	Start at current field	Status	Prod. cap., bopd	Deadweight	Storage cap., bbl
Whakaaropai	1995	Shell Todd	conversion	Maui B,New Zealand	361	Shell Todd	1995	working	30,000	135,510	660,000
Nan Hai Sheng Li	1996	Amoco	conversion	Liuhua 11-1, China	330	Amoco	1996	working	65,000	130,940	951,198
Zafiro Producer	1996	Mobil	conversion	Equatorial Guinea	183	Mobil	1996	working	80,000	272,000	1,200,000
N´Kossa NKP	1996	Elf	newbuild	Congo	180	Elf	1996	working	112,800	107,000	0
Petrobras 36	1997	Petrobras	conversion	Barracuda, Brasil	840	Petrobras	1997	working	35,000	55,000	390,000
Petrobras 31	1997	Petrobras	conversion	Albacora, Brasil	330	Petrobras	1997	working	100,000	282,823	2,000,000
Petrobras 32	1997	Petrobras	conversion	Marlim, Brasil	160	Petrobras	1997	working	100,000	282,750	2,000,000
Ukpokiti	1997	Conoco	conversion	Upokoti, Nigeria	---	Conoco	1997	working	---	---	---
Petroleo Nautipa	1998	Ranger	conversion	Kiame A, Angola	142	Ranger	1998	working	30,000	137,309	1,080,000
Ruby Princess	1998	Petronas	conversion	Block 01, Vietnam	---	Petronas	1998	working	30,000	140,905	850,000
Petrobras 33	1998	Petrobras	conversion	Marlim, Brasil	760	Petrobras	1998	working	100,000	279,749	2,000,000
Petrobras 35	1998	Petrobras	conversion	Marlim, Brasil	854	Petrobras	1998	working	100,000	279,749	2,000,000
Petrobras37	1999	Petrobras	conversion	Brasil	905	Petrobras	1998	construction	150,000	279,749	2,000,000
Northern Endeavor	2000	Woodside	newbuild	Laminaria, Australia	385	Woodside Construction		construction	170,000	222,000	1,400,000
Perintis FPSO. MASA	2000	Petronas Caragali	conversion	PM-12, Malong, Sotong, Malaysia	75	Malaysia		construction	---	---	---
Girassol	2001	Elf	newbuild	Angola	---	Sonangol		construction	200,000	343,000	2,000,000
Terra Nova	2001	PetroCanada	newbuild	Terra Nova, E. Canada	93	PetroCanada		construction	120,000	---	1,400,000

Ventajas de la solución FPSO

Como se ha dicho, la solución flotante FPSO monocasco ofrece una serie de ventajas frente a otras.

Es habitual que en los estudios de viabilidad se comparen diferentes soluciones y se escoja la que menor coste de capital a largo plazo presente, puesto que el sistema socioeconómico que impera en el mundo es el capitalismo.

- En la actualidad, la solución FPSO con forma de buque presenta un riesgo tecnológico menor que, por ejemplo, soluciones TLP (plataformas de fondeo por tensión) en hormigón o FPDSO (que incluye la perforación).

- Asimismo, las plataformas construidas en hormigón suelen presentar tiempos mayores de construcción e instalación y un coste mayor.

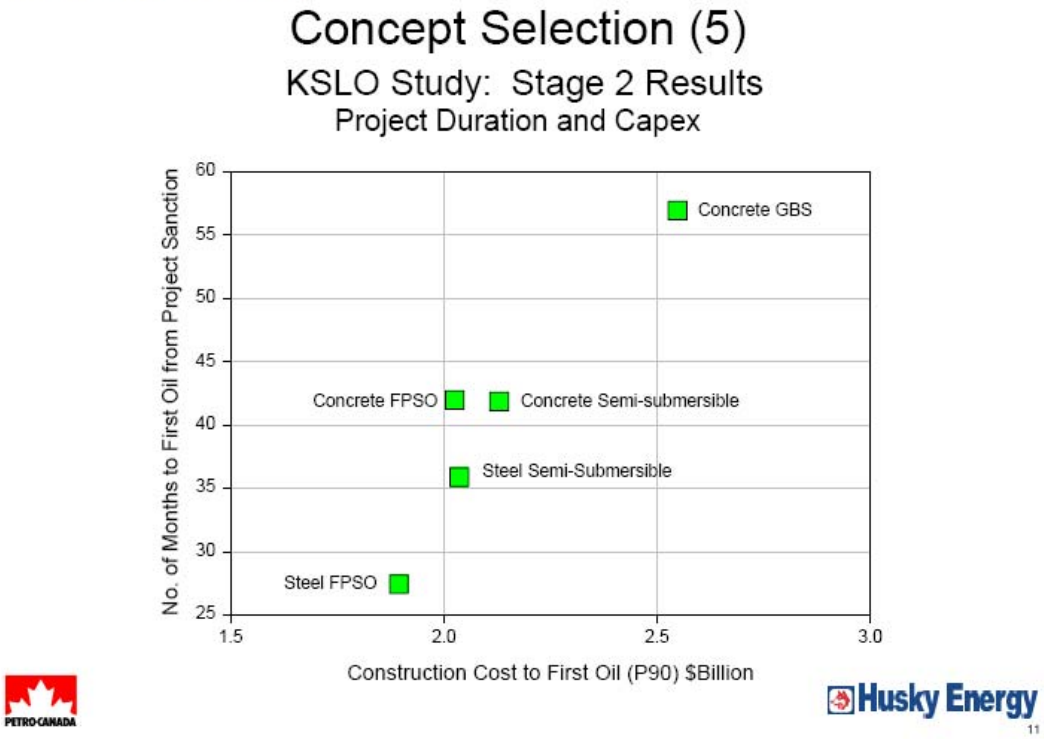
- Frente a otras geometrías, la forma de buque junto con la torreta, un gran rodamiento en torno al cual el casco entero puede pivotar, es óptima para minimizar las fuerzas debidas al oleaje.

- Es actualmente la única solución flotante que permite el almacenamiento de la carga. Las demás precisan una unidad FSU de almacenamiento en sus alrededores.

- Por su carácter flotante y móvil permite la explotación de campos marginales.

A continuación se incluyen dos figuras que ilustran el estudio de viabilidad del proyecto White Rose para la explotación submarina del campo homónimo en aguas canadienses.

white rose



white rose

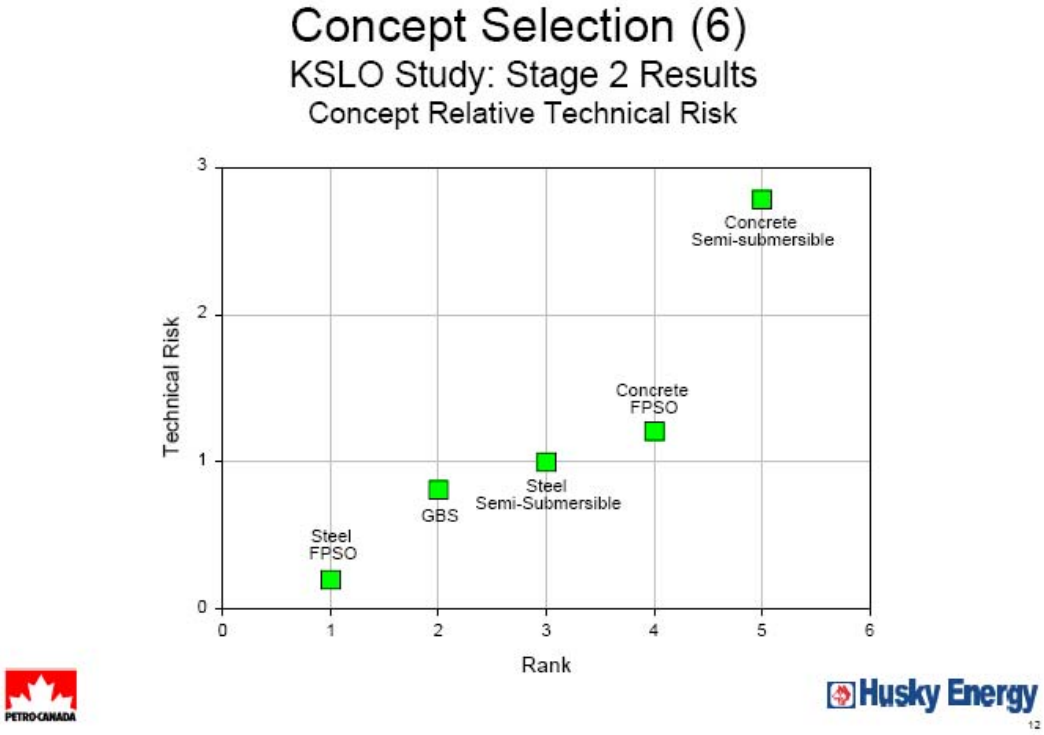


Fig. 0.3: Gráficos correspondientes al estudio de viabilidad del proyecto de explotación petrolífera submarina White Rose.

Así pues, la tendencia a convertir o fabricar unidades FPSO en acero con forma de buque, ha provocado una tendencia histórica a diseñarlos como un buque cuya carga son las instalaciones de producción y el crudo, cuando no convertir un petrolero existente en un FPSO.

No obstante, y como quedará patente en el desarrollo de este proyecto, es necesaria una consideración detallada de los requerimientos a los que tendrá que enfrentarse, y asimismo una concepción global desde el punto de vista del diseño de una entidad única integrada e independiente. Este concepto de diseño difiere notablemente del señalado en el párrafo previo.

Más adelante se describirá el modo de operación de estas unidades y los requisitos más importantes que deben reunir, que permitirán enfocar su diseño básico optimizado, objeto de este proyecto.

Metodología y criterios aplicados

La filosofía de este proyecto es realizar un diseño competitivo, utilizando todos los conocimientos y tecnología de que disponemos. En el concepto de "diseño competitivo" se incluye la innovación, siempre y cuando el desarrollo innovador de esta plataforma petrolífera no entre de lleno en la categoría de Tesis Doctoral, ya que no es éste el propósito del Proyecto de fin de Carrera.

Los criterios de diseño aplicados se basan fundamentalmente en las recomendaciones de la Asociación de Operadores Offshore del Reino Unido (UKOOA), muy similares a los de la Asociación Noruega de la Industria del Petróleo (OLF) y la sociedad de clasificación DNV, así como las recomendaciones de varios grandes profesionales que amablemente han colaborado en su elaboración y que se incluyen bajo el epígrafe "Agradecimientos".

La aplicación de estas recomendaciones asegura un recorrido mínimo de la espiral de proyecto, garantizando el cumplimiento posterior de un gran número de requerimientos y lo que es más importante, un diseño basado en las lecciones aprendidas de los fallos encontrados en unidades actualmente operativas, todo lo cual corresponde en nuestra opinión al concepto de "buen diseño".

En todo proyecto de ingeniería se debe recurrir a la experiencia acumulada en anteriores proyectos similares. Así, muchas de las decisiones se han tomado de acuerdo a las recomendaciones basadas en la experiencia de las unidades que operan en el Mar del Norte, tanto en la plataforma continental británica como en el sector noruego. No obstante, el diseño de este tipo de artefactos oceánicos no está del todo maduro, existiendo varios problemas fundamentales a resolver en cada nuevo proyecto.

La competitividad de este diseño se basa en los criterios aplicados. Éstos se detallan en los cuadernos correspondientes.

En la actualidad, el diseño de una unidad FPSO se realiza siguiendo el diagrama de flujo de la figura, donde se han resaltado los pasos considerados en este proyecto académico que, por su naturaleza, no cubre todos los detalles de ingeniería de un proyecto profesional.

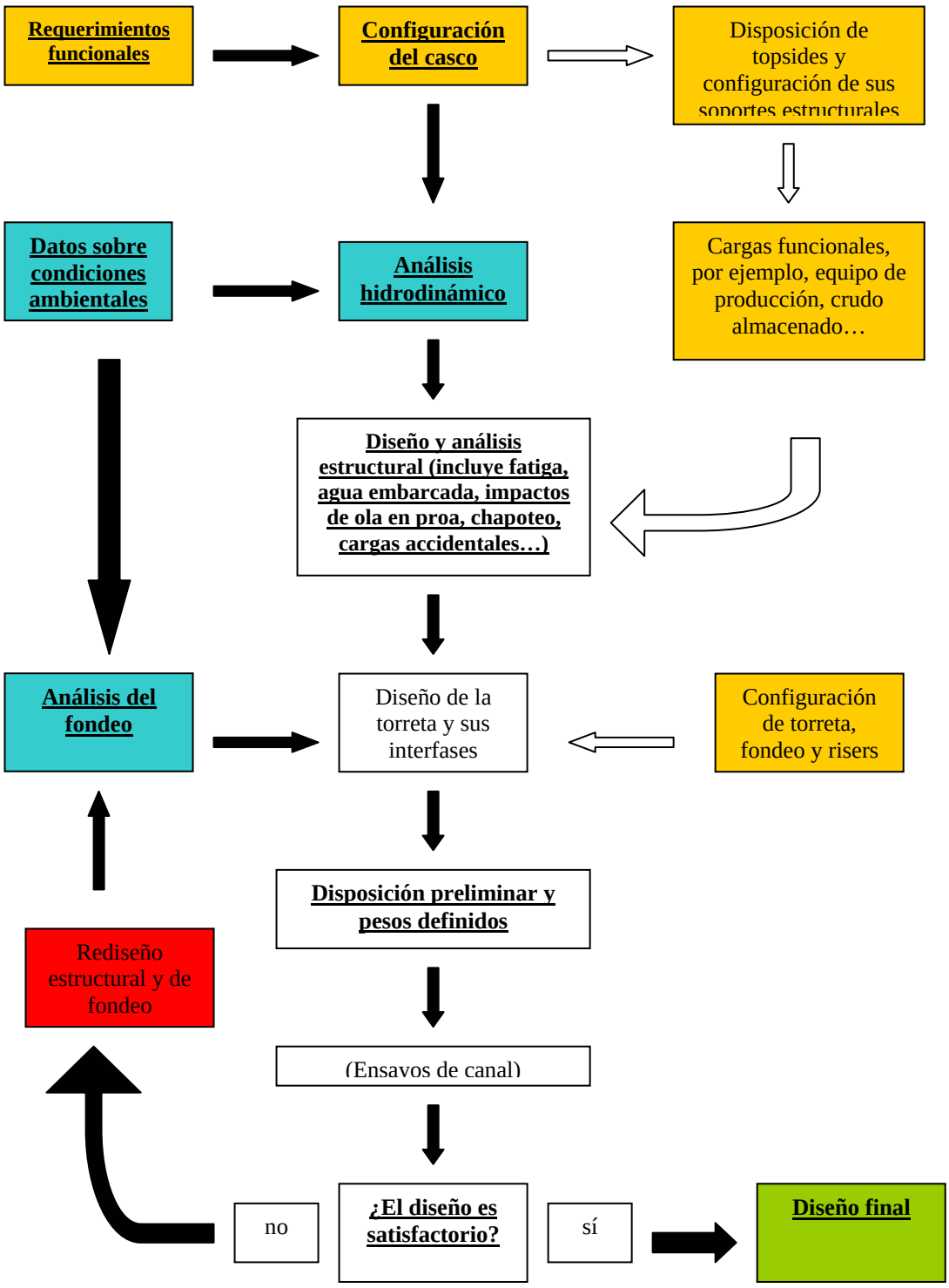


Fig.0.4: Diagrama de flujo del diseño de una plataforma FPSO. En flechas negras, los procesos llevados a cabo en este proyecto.

Decisiones basadas en problemas observados en unidades existentes

Tanto los operadores offshore como los organismos pertinentes noruegos y británicos coinciden en la identificación de los problemas observados en las unidades FPSO hasta la fecha. Los dividiremos en problemas críticos, importantes y moderados.

En cualquier caso, es preciso subrayar que los métodos recomendados aún deben probar su eficacia, dado que los FPSOs de nueva construcción sólo llevan unos 10 años en servicio.

Problemas críticos

Agua embarcada

Los fenómenos de agua embarcada han afectado a un gran número de las unidades FPSO existentes (4 de los 5 FPSOs que operaban en aguas noruegas hasta 2002 habían sufrido daños de diversa índole por esta causa). Los daños de olas sobre el castillo incluyen escaleras y ventanas de la acomodación rotas. En cuanto a los embarques de agua en los costados, han producido daños en instalaciones contraincendios, bandejas de cableado y tubería.

Tal y como señalan los estudios más recientes, los análisis lineales no son suficientes para predecir el embarque de agua debido a la permanencia en el mismo lugar durante largos períodos de tiempo.

En algunos casos como en el Balder, el descubrimiento de la gravedad del fenómeno obligó a llevar el casco a dique para instalar barreras rompeolas que protegieran la planta de producción de un eventual y probable golpe de mar.

Tanto la Asociación de Operadores Offshore de la plataforma continental del Reino Unido (UKOOA, United Kingdom Offshore Operators Association) como la Asociación Noruega de la Industria del Petróleo (OLF, Oljeindustriens Landsforening), la sociedad de clasificación DNV y diversas investigaciones de los últimos años recomiendan analizar el problema de manera individual.

Se recomienda en todos los frentes un análisis ad hoc y el desarrollo y empleo de herramientas de última generación para hacer frente a este problema.

En este proyecto académico se ha dado un tratamiento especial a este problema, utilizando el software especializado en predicción no lineal de sobrepresiones debidas al agua embarcada GREENLAB, cedido con gentileza por el personal investigador del canal de experiencias hidrodinámicas MARIN (Marine Research Institute of the Netherlands) en Wageningen, Holanda.

Resistencia del casco

En lo referente a la resistencia del casco, podemos considerar la opción de conversión frente a nueva construcción, y dentro de ésta, el diseño ex profeso o bien los estándares habituales en petroleros. A este respecto, la experiencia reciente muestra que:

- Mientras que los buques mercantes se diseñan en base a un período de retorno de unos 20 años para la tormenta del Atlántico Norte, las unidades FPSO deben considerar una condición de tormenta centenaria (100 años de retorno).
- Por añadidura, los períodos naturales de las unidades veleta (que se orientan solas al temporal gracias a la posición a proa de la torreta) están cerca del período de las olas.
- Así, las fuerzas cortantes y momento flector por olas serán un 10-30% mayores, y el peso de acero será un 5-10% mayor para hacer frente a estas cargas.
- Además se produce una variación inusual de calado debida a las frecuentes cargas y descargas, proceso que hay que vigilar porque puede generar un gran incremento en las solicitaciones de la estructura si no se planifica cuidadosamente.
- Por último, habrá que tener en cuenta el gran peso de la planta de producción.
- Un diseño inapropiado para la profundidad de operación puede resultar fatal para los esfuerzos de conexión torreta-risers, como en el caso del “Balder”, que tuvo que ir a dique después de la instalación por esta razón.

Por todo ello predomina el argumento de que el diseño convencional del casco similar al de un petrolero no es suficiente para garantizar la resistencia del casco de una unidad FPSO. Por añadidura, las reparaciones de un FPSO son extremadamente costosas y dañinas para su operación.

Por tanto, se hace necesario un estudio especializado de resistencia a fluencia y fatiga para este tipo de unidades. La reparación in-situ de las grietas correspondientes a un fallo a fatiga pueden ser peligrosas, costosas y muy dañinas para la producción, siendo necesario detenerla, con los elevados costes que ello supone. Los problemas de fatiga suelen iniciarse en las soldaduras, en puntos de concentración de tensiones y regiones sujetas a una alta tensión cíclica. En FPSOs el daño a fatiga es muy significativo en las conexiones de los longitudinales de cubierta, costado y fondo con los anillos transversales, en particular en la región comprendida entre las líneas de agua correspondientes a la plena carga y 2 m bajo la rosca. Las recomendaciones ISO sugieren diseñar para una vida a fatiga igual al triple de la vida de servicio para conexiones no-inspeccionables, frente al diseño a para una vida a fatiga igual a la vida de servicio de los petroleros.

En este proyecto académico se ha realizado un análisis de vida a fatiga de acuerdo a las últimas recomendaciones de DNV y el know-how de la

oficina técnica de Anteproyecto e I+D+i del astillero especializado en artefactos offshore IZAR-Fene.

Acomodación

Se ha dado el caso habitual de que las unidades FPSO carecen de la capacidad de acomodación suficiente en períodos de obra de actualización de las instalaciones o simplemente instalación y conexionado. Ha habido incluso propuestas de que se destierre la costumbre de diseñar los camarotes compartidos. La falta de plazas limita seriamente los programas de mantenimiento y retrasa asimismo las reparaciones o actualizaciones.

Por supuesto, y como quedará patente en este proyecto académico, el impacto económico de estas limitaciones es muy superior al de construir la unidad con un mayor número de plazas. Por tanto, los futuros Fosos deberían tener 100 o más plazas en camarotes o bien permitir una expansión temporal de las mismas.

Asimismo, en este proyecto académico se ha considerado muy conveniente abordar un problema que afecta en general a todos los buques mercantes y muy en particular a todas las instalaciones donde las personas deben trabajar durante largos períodos de tiempo sin la posibilidad de volver a sus casas al término de la jornada.

Este problema no es otro que la calidad de la vida a bordo.

Si bien la seguridad a bordo está ampliamente cubierta por los reglamentos, el afán de ahorro por parte de los armadores, así como el desinterés general por el día a día de los trabajadores que durante meses no van a conocer otro hogar que la plataforma objeto de este proyecto.

Por esta razón, y dado que la tecnología necesaria para implementar un concepto innovador de acomodación existe en el ámbito profesional, hemos decidido incorporar éste al proyecto,

En este proyecto académico, si bien se ha tratado el tema de las plazas de manera clásica por entender que el armador (especificación de proyecto) había tenido en cuenta este hecho, se ha dado sin duda un tratamiento especial al tema de la acomodación, incorporando conceptos altamente innovadores y colaborando con empresas de primer nivel internacional en el campo de la acomodación de buques de todo tipo, como es Oliver Design, bajo la certeza de que ninguna de las características de seguridad y coste quedan comprometidas por ello.

En especial se demostrará que el coste derivado de un diseño de la acomodación enfocado a una alta calidad de vida a bordo no penaliza ninguna de las características del diseño en ningún aspecto, ni siquiera en el coste inicial.

Torreta

La localización de la torreta es un punto de máxima importancia en un FPSO. Si la misma se encuentra a más del 75% de la eslora en flotación de la popa, el comportamiento veleta del casco está garantizado. Esto significa que se orientará al temporal sin ayuda de ningún tipo.

En torno a una distancia de popa del 65% de la eslora en flotación se requiere la asistencia de empujadores para la orientación al temporal y el mantenimiento de esta posición.

Los FPSOs con empujadores tienen la ventaja de poder controlar la rotación de la torreta y así reducir el movimiento en ésta y el sistema de transferencia de fluidos a bordo.

El mínimo coste operativo se logra con la utilización de los empujadores únicamente durante la descarga a shuttle, para evitar movimientos de coleteo, o en caso de escape por huracán. **Por tanto, una posición en torno al 75% de la eslora en flotación es deseable, tal y como se ha logrado en este proyecto.**

Hay varios tipos de diseño de rodamientos de torreta, de los cuales muchos han presentado serios problemas de elevadas cargas en las ruedas; excesivas tolerancias constructivas; excesiva sensibilidad a la flexión del casco; tratamiento térmico inadecuado de las superficies de contacto, lo cual provoca grietas y escasa lubricación...

Los componentes deben presentar alta durabilidad y fácil mantenimiento y sustitución.

El diseño adoptado en este proyecto es análogo al diseñado ex profeso por IZAR-Fene y empleado en la unidad Captain, que opera con éxito en el campo homónimo en la zona británica del Mar del Norte Central.

Disposición general

Los problemas encontrados en las unidades FPSO actualmente operativas en el Mar del Norte conciernen a:

- Localización de los grupos generadores demasiado cerca de la acomodación.
- Soluciones pobres de movimiento de grandes pesos a bordo.
- Problemas de escape y radiación en la antorcha.
- Mala disposición de la planta de proceso, con una distribución no homogénea de módulos.
- Mala disposición de ventilaciones y aireaciones.
- Accesos y rutas de escape bloqueadas por cables y tubería.
- Mala localización de talleres y almacenes.

En general, se ha advertido que las disposiciones en FPSOs existentes resultan inadecuadas y poco optimizadas para la manipulación de equipos y almacenamiento a bordo.

Se recomienda prestar atención a la disposición en la fase de diseño, si es posible de manera interdisciplinar. Se debe considerar siempre la concurrencia de la optimización del gasto inicial, el coste operativo y la seguridad a bordo.

Reparaciones y modificaciones in-situ

Un FPSO servirá en su lugar de operación típicamente entre 7 y 20 años. Esto significa, como se ha dicho y se repetirá varias veces en el texto de este proyecto, que todas las reparaciones, inspecciones y mantenimiento tiene que realizarse in situ. Lógicamente, como todos sabemos, los estándares de diseño, construcción y operación de buques mercantes contemplan y obligan a reparaciones e inspecciones periódicas en puerto y visitas ocasionales al dique seco.

El especialmente duro estatus de las plataformas FPSO obligan así pues a revisar todos los aspectos de los estándares navales de:

- Control de calidad.
- Especificaciones de materiales.
- Recubrimientos.
- Análisis de vida a fatiga.
- Gestión del contratista.
- Manipulación de pesos a bordo.

Todo ello enfocado a un mantenimiento mínimo.

Problemas importantes

Empujadores[1]

La fiabilidad de los empujadores en FPSOs no ha sido la esperada durante los últimos años. La mayoría requieren el uso extensivo de los empujadores. Un fallo durante las duras condiciones del invierno en el Mar del Norte obligan casi con seguridad a detener la producción. La mayoría de los empujadores tienen que desmontarse desde el exterior del casco y el trabajo con vehículos de control remoto (ROV) es muy sensible a las condiciones meteorológicas y tienen un riesgo operativo alto. El uso de las grúas del FPSO no siempre es posible debido a la posición de los empujadores y su peso.

Se recomienda un diseño de la plataforma FPSO enfocado a la no utilización extensiva de los empujadores, tal y como se ha realizado en este proyecto, y asimismo un montaje y desmontaje de los empujadores desde el interior del casco, lo cual se recomienda para una eventual fase más avanzada de este proyecto académico.

Formas

Las formas de un FPSO, obviamente no deben ser concebidas según los métodos habituales para buques mercantes, merced a los muy distintos requerimientos hidrodinámicos de ambos conceptos de artefacto flotante. En cuanto a la forma de la proa, en un FPSO se debe lindar con varios puntos de compromiso:

- Una proa fina aumenta el embarque de agua por proa, pero reduce las cargas de fondeo. Además deja poco espacio para la maquinaria, reduce la capacidad de los almacenes e incrementa la complejidad de construcción. La zona de transición suele ser fuente de grietas.

- Una proa llena aumenta dramáticamente las cargas de fondeo y ha demostrado sufrir notablemente los golpes de ola, de una manera no previsible por el know-how de petroleros mercantes.

Los primeros proyectos de FPSO para el Mar del Norte equipaban una proa redondeada, al estilo de los petroleros. Estas proas ofrecen una gran superficie de impacto frontal, y unidades como el Schiehallion, operativo al oeste de las Islas Shetland, experimentaron vías de agua en proa como resultado del impacto de una ola relativamente pequeña pero de gran pendiente.

En los cuadernos n^{os} 1 y 2, de Dimensionamiento y Formas respectivamente, se analiza detalladamente todo lo referente a las formas óptimas para la unidad FPSO objeto de este proyecto académico, diseñando hasta la última curva de sus formas en base a los datos

[1] El dimensionamiento de los empujadores se debe considerar solidario al mecanismo de torreta escogido. En nuestro caso, el sistema Drag Chain requiere una potencia de empujadores suficiente para rebobinar la tubería flexible en caso necesario. Todos los detalles de este dimensionamiento se recogen en el Cuaderno nº 8: Equipo y Servicios.

facilitados por las asociaciones de operadores offshore noruegos y británicos.

Ventilaciones y escapes de gases

Todos los FPSOs han tenido problemas con la ventilación fría de los hidrocarburos gaseosos emitidos en el proceso del crudo. En varios casos las modificaciones pertinentes se han llevado a cabo llevando las ventilaciones a la zona de antorcha o a sotavento en los FPSOs con mantenimiento de la posición asistida por empujadores.

Se recomienda prestar atención en la fase de diseño a cualquier fuente de gases inflamables.

Descarga a petrolero lanzadera

La descarga a petrolero lanzadera ha sido muy exitosa en todos los casos. La tasa de accidente se sitúa en uno cada 1000 descargas. El accidente típico consiste en el impacto de la proa del petrolero contra la popa del FPSO, aunque también se ha dado el caso de la interferencia de cabos con los empujadores de la plataforma.

Se recomienda diseñar la popa de manera que el riesgo de impacto con el petrolero sea mínimo. Asimismo se recomienda un cuidadoso manejo de la tubería de descarga y todo cabo o línea de conexión entre ambos artefactos flotantes, procesos optimizados en este aspecto y la identificación de componentes críticos para el mantenimiento y sustitución.

En este proyecto se ha diseñado la popa de manera que el posible impacto quede sobre la línea de flotación.

Tubería de carga y lastre

Los estándares de construcción de tubería de carga y lastre han demostrado ser inadecuados para unidades FPSO, por problemas de fallo de uniones soldadas, pérdidas y corrosión. DNV ha endurecido recientemente su protocolo de inspección. Este tipo de medidas, junto con una cuidadosa selección de materiales y consideraciones especiales en materia de inspeccionabilidad y acceso pueden mejorar la calidad y vida útil de las plataformas FPSO.

Corrosión y pintura

Una buena protección anticorrosión es necesaria en unidades de larga operación como lo son los FPSOs.

Se recomienda la utilización de PRFV y ánodos de sacrificio en la protección de la tubería sujeta a chapoteo dentro de los tanques de lastre. Sin embargo, en los tanques de carga de los petroleros, la protección se suele limitar a un área de 2-3 m bajo cubierta y sobre el fondo, debido a que es ésta la zona donde puede aparecer el agua. Lamentablemente, en FPSOs esto no sucede así, ya que la frecuencia de las cargas y descargas es mucho mayor.

Igualmente sucede con la pintura. La fase de pintura no se considera suficientemente importante durante la construcción. Existe una falta de correcta preparación superficial y acabado. En particular, se ha observado una pintura muy pobre en construcciones llevadas a cabo en Singapur. En aguas territoriales noruegas se han registrado problemas con la pintura de los topsides.

Una pintura de la máxima calidad es crítica para asegurar un mantenimiento poco exigente durante el largo período de operación offshore. Sin embargo, este proceso se suele efectuar tarde, cuando las prisas por entregar la unidad son apremiantes. Se recomienda, pues, considerar este proceso como clave para lograr una satisfactoria vida útil de 20 años en el lugar de operación, desarrollando métodos tecnológicos y logísticos compatibles con una entrega en fecha.

Grúas

La elección de las grúas es muy importante, y no ha sido correcta en muchas unidades FPSO. Partes demasiado pesadas han resultado afectadas por el viento y debido a su elevado peso su estiba ha sido demasiado difícil. Resulta así inapropiado instalar grúas diseñadas para manejar carga en puerto en lugar de hacerlo en mar abierto bajo condiciones meteorológicas adversas. Se recomienda la utilización de potentes instalaciones hidráulicas, refrigeración mejorada, power packs hidráulicos de emergencia y limitadores de posición del brazo.

Helipuerto

La localización a proa del bloque de acomodación, conveniente por un cierto número de razones que se expondrán con detalle en el cuaderno correspondiente, resulta poco cómoda para el aterrizaje de helicópteros en el helipuerto, a causa de la frecuente desalineación de aproximaciones, ausencia de puntos de referencia para el piloto y un gran movimiento vertical.

Se recomienda la instalación de helipuertos de gran superficie, así como una buena iluminación de la zona. La bondad meteorológica puede permitir el giro de la unidad FPSO para optimizar el aterrizaje, y el control de la arfada es fundamental.

Capacidad del FPSO

La capacidad típica de un petrolero lanzadera (shuttle tanker) es de 900.000 barriles brent (bbls). Una capacidad inferior del FPSO obliga habitualmente a que el petrolero tenga que esperar a una segunda conexión para completar su llenado. Esta espera de por sí resulta considerablemente costosa, aún más si consideramos el riesgo de que se cierre la ventana meteorológica, condiciones adecuadas para la operación.

Es altamente recomendable por tanto que el diseño del petrolero lanzadera y el de la unidad FPSO vayan de la mano en lo referente a capacidad, para optimizar el coste operativo del conjunto.

Fondeo

Se recomienda instalar chigres hidráulicos individuales. De este modo se permite una gestión activa del sistema de fondeo y el movimiento del punto de fricción de la cadena.

En este proyecto académico se han seguido las directrices del American Petroleum Institute (API) en materia de fondeo, y se ha calculado éste a partir de los datos de los ensayos de canal de una unidad similar, un prototipo diseñado en IZAR-Fene, cedidos amablemente por el personal del Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR).

Movimientos

La clave del mantenimiento de la producción bajo severas condiciones de movimientos a bordo reside en una instrumentación de control efectiva. La localización longitudinal del separador, el equipo más sensible a bordo, debe estar lo más cerca posible del centro de gravedad del conjunto.

Estructuras de apoyo de los PAUs

Los PAUs, unidades de producción pre-ensambladas (Pre-Assemblied Units) que incorporan el bastidor resistente y todo el equipo necesario para cada etapa del proceso del crudo, requieren una interfaz estructural con la cubierta resistente cuidadosamente diseñada.

Se han observado graves problemas de vibraciones transmitidas al casco en compresores y bombas; flexión de los soportes; una excesiva rigidez de los PAUs que provocaron grietas en la cubierta resistente; grietas en tubería debidas a su movimiento, independiente de los PAUs.

Se recomienda tratar el diseño de los soportes de los PAUs como un área crítica, teniendo en cuenta el movimiento del casco, la vibración de la maquinaria, el viento, las cargas debidas al trasiego de líquidos y las tolerancias de la construcción.

Risers

Los risers, tubería a menudo flexible que lleva los agentes químicos poliméricos necesarios para extraer el petróleo y el gas del fondo hasta éste, y trae de vuelta el oro negro, son un componente vital en plataformas FPSO. A pesar de que aún no se han registrado fallos en los risers, son muy sensibles a daños en la capa externa, permeabilización al gas, vibraciones y daños en la capa interna debidas al flujo de gas a alta presión, etc.

Un buen diseño de los risers y una buena gestión operacional son un importante factor de éxito. Se recomienda el uso de sistemas de monitorización, especialmente durante la instalación para asegurar una larga vida útil.

Sistemas de transferencia de fluidos

Existen dos alternativas principales: los sistemas drag chain y los swivels toroidales. El primero, cuyo fundamento mecánico es mucho más simple, consiste en un gigantesco tambor donde va enrollada una determinada longitud de tuberías flexibles, una por cada riser. La tubería se enrolla y desenrolla permitiendo un giro de hasta 270^{o}. A partir de ahí se hace necesario desenrollarla por completo, haciendo girar la unidad en torno a la torreta por completo, con ayuda de los empujadores que, por supuesto, tienen que estar dimensionados para ello. En teoría, el riesgo de pérdida es pequeño, siendo la madurez tecnológica de esta alternativa muy alta.

Los swivels toroidales consisten en piezas metálicas de complicado mecanizado, que forma un toro por cada riser, de modo que la parte interna del toro gira solidaria a la torreta y la externa al casco. Este sistema permite un giro

indefinido, no siendo necesario “rebobinar” la tubería flexible. El estado del arte de esta tecnología es más joven que en el caso del sistema drag chain.

Sin embargo de estas consideraciones, la experiencia reciente ha demostrado que la madurez de los swivels toroidales es suficiente para garantizar un funcionamiento sin problemas, con las ventajas de un mantenimiento más agradecido; ausencia de problemas por llegar al “final del giro” de drag chain, inexistente en los swivels y la no necesidad de unos empujadores tan potentes que sean capaces de rebobinar la tubería flexible de drag chain. Incluso se ha dado el caso de operadores que han decidido cambiar el sistema instalado por el de swivels toroidales.

En este proyecto académico se ha optado no obstante por instalar un sistema drag chain, merced a la insistencia del armador, en este caso personificado en las especificaciones de proyecto elaboradas por nuestro tutor.

Problemas moderados

HVAC

Se han dado varios casos de mal diseño del sistema de calefacción y aire acondicionado. Niveles de ruido tan altos que incumplían las reglas aplicables a entornos de trabajo; problemas de equilibrado; escasez de limitadores en los difusores; falta de acceso para mantenimiento; aire demasiado seco...

Este sistema es vital para la seguridad a bordo, por tanto debe ser tratado con máximo cuidado y construido por una contrata familiarizada con las condiciones de trabajo en estas unidades.

Válvulas

Las válvulas de mariposa, habitualmente equipadas en buques mercantes en penetraciones a través del casco, poseen una vida útil limitada y resultan fácilmente inutilizadas por las condiciones de trabajo de un FPSO. Se recomiendan válvulas de compuerta en su lugar, incluyendo el necesario respeto.

Talleres

Un diseño apropiado de talleres es importante para la eficiencia del mantenimiento y la moral de la tripulación. Un amistoso entorno de trabajo y correctos acceso y condiciones en el taller reducirán los costes de las reparaciones.

La localización más recomendable para los talleres en un FPSO es cerca de los almacenes, accesibles desde un montacargas, bien equipados para el

manejo de equipos pesados (puentes grúa), razonablemente separados de la acomodación a causa del ruido y en un área que permita la soldadura segura.

Agradecimientos

Nos gustaría agradecer la colaboración y atención desinteresada, prestada en todo momento con gran dedicación por las siguientes personas, ordenadas alfabéticamente según su nombre:

Adolfo Marón, CEHIPAR.

Arie de Wit, Maritime Research Institute Netherlands (MARIN)

Diego Bracero, DNV Madrid.

Fernando Lago Rodríguez, Jefe de Estudios Especiales de IZAR-Astillero FENE.

Francisco Alonso Thous, tutor de este proyecto.

Francisco Fernández González, Catedrático de Construcción Naval en la ETSIN.

Jaime Oliver, Oliver Design.

Joaquín López-Cortijo, Jefe de Anteproyectos e I+D de IZAR-Astillero FENE.

Julio Lillo Jover, Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid.

Manuel Moreu, Seaplace.

Manuel Mosquera, Jefe de Estructuras de IZAR-Astillero FENE.

Rafael Novas Feal, Jefe de Presupuestos de IZAR-Astillero FENE.

Ricardo Abad, Profesor de prácticas de Teoría del Buque en la ETSIN, Canal de Experiencias Hidrodinámicas

Bibliografía general

Generalidades

[1] **Reglamento DNV Mobile Offshore Units.**

[2] **Convenio MARPOL.**

[3] **Documentación de los ensayos del prototipo FPSO ASTANO de 600.000 bbls**. *Nº de identificación OTI-2103-CM-1*.

[4] **Revista Ingeniería Naval**, *nº 730, septiembre 96. Págs. 13 a 56*. Unidad FPSO Texaco CAPTAIN.

[5] **Revista Offshore Engineer**, *mayo de 2003*.

[6] **Documentación para ponencias en las I Jornadas Técnicas de la Industria Offshore**, *Ferrol, 9 de noviembre de 2000*. Joaquín López-Cortijo, Fernando Lago Rodríguez y Abel Méndez Díaz.

[7] **UKOOA (United Kingdom Offshore Operators Association) FPSO guidance notes for UKCS (UK Continental Shelf) service.** *March 2002*.

[8] **A Summary Report on FPSO Lessons Learned prepared for the Norwegian Oil Industry Association, OLF**. *May 2002.*

[9] **Time-Variant Reliability of FPSO hulls**. Hai-Hong Sung, Yong Bai.

[10] **"Ecuación del desplazamiento. Peso en rosca y peso muerto".** *Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de Madrid, octubre 1990.*Manuel Meizoso Fernández y José Luis García Garcés.

[11] **"Common Structural Rules for Double Hull Oil Tankers, June 2004. Preliminary Consequence Assessment".** *10 December 2004.* © American Bureau of Shipping, Det Norske Veritas and Lloyd's Register of Shipping.

Golpes de ola en proa

[12] **FPSO Bow Damage in steep waves**. *Rogue waves 2000 workshop, Brest, 29 - 30 November 2000.* Peter Gorf (BP),Nigel Barltrop and Barbaros Okan (Glasgow University), Trevor Hodgson and Rod Rainey (WS Atkins).

Agua embarcada

[13] **Green Water on Ship-type Offshore Structures.** *2002 MARIN*. Bastiaan Buchner, Offshore Manager.

[14] **Jotun A and Balder Production Ships. Green Water Review.** *May 2000*. ExxonMobil Production.

[15] **Green water workshop, Norwegian Petroleum Directorate.** *12.05.2000*. Gerhard Ersdal, Kjell L Nilsson.

[16] **NORNE / ÅSGARD A FPSO. Green Water Assessments.** Statoil Reports.

[17] **The Statistical Distributions of the Height of Sea Waves**, *Journal of Marine Research, Vol. 11, pp. 245-266. 1952*. Longuet-Higgins, M. S.

Acomodación

[18] **Ergonomía. Evaluación y Diseño del Entorno Visual.** *Alianza Editorial, Psicología y Educación. 2000.* Julio Lillo Jover.

[19] **Psicología del trabajo: nuevas perpectivas.** *Apuntes de psicología, Nº 5 22. 1983.* Domínguez Lavado, José L.

[20] **Circadian rythms and shift light: recommendations for shift work.** *Work and Stress. Vol 4. 1990 Jul-Sep.* Charmane Eastman.

[21] **The physiological effects of sunlight on man**. *Physiological reviews. 1945; 25: 483-530.* H. F. Blum.

[22] **Sleepiness and days of recovery.** *Transportation and Research: Traffic, Psychology and Behaviour. Dec 2000.* Torbjoern Akerstedt; Goeran Kecklund; Mats Gillberg; Arne Lowden; John Axelssohn.

[23] **The distribution of consumption of alcohol and marihuana in an oil rig.** *Marihuana and Medicine (pp 731-736). Totowa, NJ, US: Humana press INC. XXII, 826p. 1999.* Gabriel G. Nahas; Kenneth M. Sutin.

Estructuras

[22] **Steel**. *Health & Safety Executive. Offshore Technology Report 2001.015.*

[23] **Fatigue Assessment Of Ship Structures**. *DNV Classification Notes nº 30.7.* Feb 2003.

[24] **Fatigue In The Side Shell Of Ship Shaped Structures.** *Proceedings of OMAE'01. 20th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering.* June 3–8, 2001, Rio de Janeiro, Brazil.

[25] **FPSO Integrity: Comparative Study of Fatigue Analysis Methods.** *2000 Offshore Technology Conference, Houston, Texas, 1–4 May 2000.OTC 12148.* M. Francois, Bureau Veritas; O. Mo, Det Norske Veritas; W. Fricke, Germanischer Lloyd; K. Mitchell, Lloyd's Register; and B. Healy, American Bureau of Shipping.

Web

Compañías y publicaciones

www.offshore-technology.com

www.bluewater-offshore.com

www.mf-ct.upc.es

http://www.jtprules.com/

http://www.tentech.no/akerweb

http://www.oliverdesign.es/

http://www.wartsila.com/

http://bcs.cicese.mx/

http://www.henryabram.co.uk/

http://www.maths.lth.se/matstat/wafo/

Reglamentos

www.dnv.com

www.ukooa.co.uk

http://www.hse.gov.uk

http://www.imo.org/

http://api-ep.api.org/

http://www.olf.no/

Nota especial

En este proyecto se han incluido frecuentemente referencias al astillero offshore IZAR-Fene, cuyos profesionales del departamento de Anteproyecto e I+D+i han accedido amablemente a colaborar para la consecución del mismo.

A fecha de la entrega y defensa de este proyecto, este astillero ha cambiado su actividad a la de construcción de buques militares, pasando a ser parte del grupo de astilleros NAVANTIA.

Así pues, cada vez que nos refiramos a IZAR-Fene debe entenderse NAVANTIA-Fene.

Firmado: los proyectistas

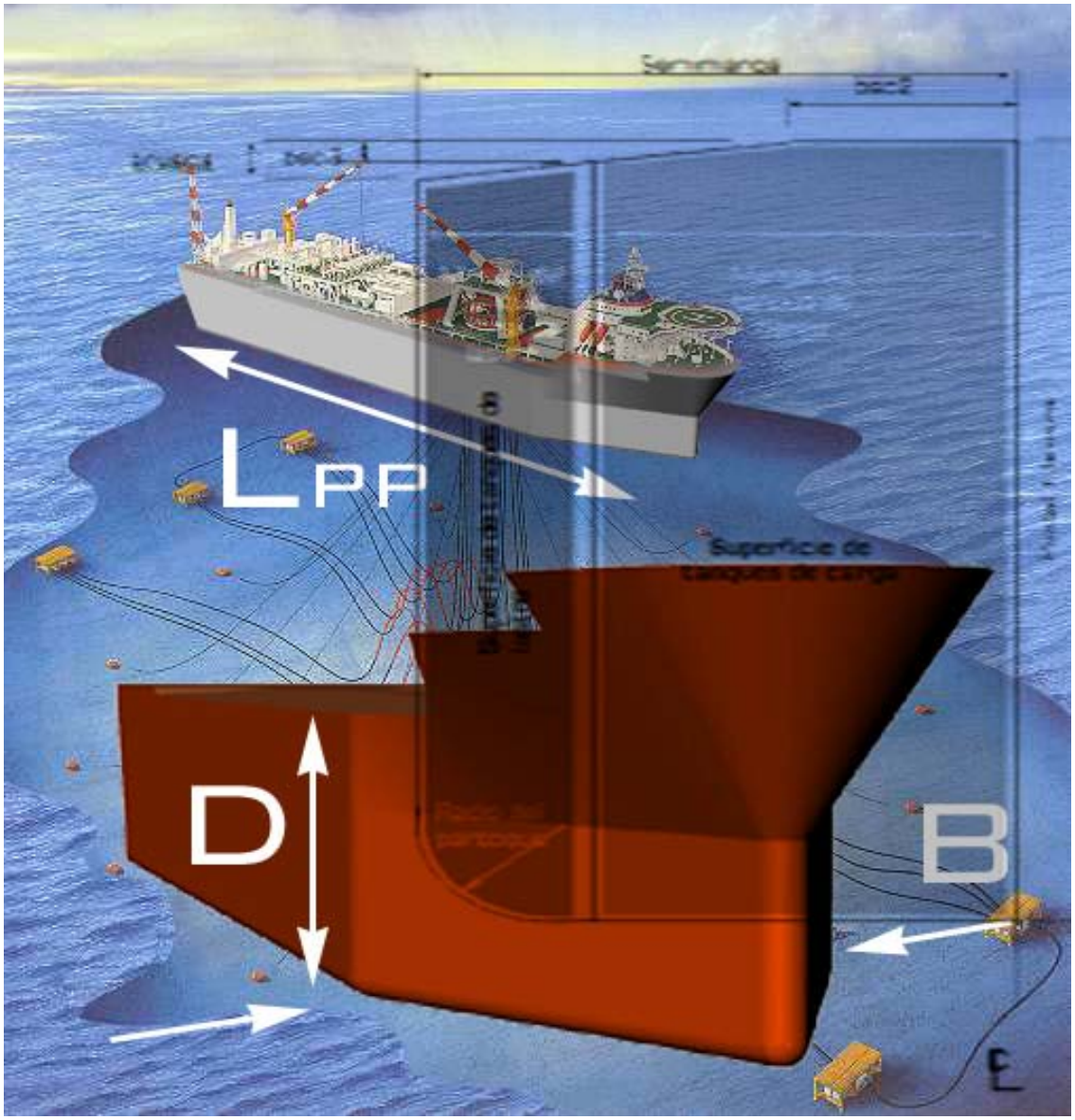
José Mª Serrano Sanz

Mariano Otheguy Torres

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 1: DIMENSIONAMIENTO



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Especificación del proyecto Pág. 1

Criterios de diseño Pág. 3

Método de cálculo Pág. 6

- Configuración geométrica de la maestra Pág. 6
- Formas del casco Pág. 9
- Constructibilidad Pág. 12
- Otras consideraciones Pág. 12
- Secuencia de cálculo Pág. 14
  - Escala, manga y puntal Pág. 14
  - Cántara, slops y bloque de torreta Pág. 16
  - Superficie de planta de producción Pág. 20
  - Lastre Pág. 21
  - Eslora entre perpendiculares Pág. 25
  - Comprobación MARPOL de tamaño de tanques Pág. 25
  - Evaluación de las dimensiones calculadas Pág. 27
- Diagrama de flujo Pág. 28

Dimensiones principales del casco Pág. 30

Cálculo de esloras de la unidad Pág. 32

Anexo I: base de datos Pág. 33

Anexo II: resultados intermedios Pág. 36

Especificación de proyecto

Proyecto nº 1519 **Tutor: Francisco Alonso Thous**

Buque de producción, almacenamiento y descarga de petróleo para el Mar del Norte.

Peso Muerto: 111.000 toneladas**.**

Capacidad de almacenamiento de la carga: 780.000 bbls.
Capacidad de producción: 100.000 bbls/día.
Planta de proceso: 6.000 m2, 7.000 toneladas.

Equipo de manipulación de la carga: Bombas de pozo profundo de accionamiento hidráulico.
Capacidad de descarga: 30.000 bls/hora.
Descarga a petrolero shuttle y almacenaje de crudo sin emisión de hidrocarburos.

Clasificación:

- DNV +1 A1 Oil Production and Storage Vessel
- HELDK (helipuerto, DNV MOU)
- CRANE (grúas, DNV MOU)
- E0 (cámara de máquinas desatendida, DNV MOU)
- POSMOOR ATA (fondeo, DNV MOU)
- COW (Crude Oil Washing, DNV MOU)
- INERT GAS (inertización de tanques de carga, DNV MOU)

- CERTIFICATE OF FITNESS (MARPOL Anexo II, Transporte de Sustancias Peligrosas)
- IMO MOU CODE (IMO Mobile Offshore Units)
- IOPP (Internacional Oil Pollution Prevention Certificate – MARPOL Anexo I, TANKER)
- Fatiga 60 años bajo condiciones del Mar del Norte.

Torre: 10 líneas de amarre grado 4, olas de 12,4 m de altura, período de 15,4 s y pendiente 1/18. Corrientes de 1 m/s, viento de 34,3 m/s (10 minutos). 10 risers, sistema Drag-Chain de transferencia de fluidos en la torre.

Planta Eléctrica: 35 MW aproximadamente.
Empujadores: eléctricos variación de frecuencia.
Generadores de emergencia: uno de 900 kW.

Grúas: 2 x 10 toneladas para el Mar del Norte.

Bombas contra incendios: 3 x diesel.

Alojamiento: 56 personas.

Otros requerimientos: Helipuerto; ESD; Lastre segregado; Calefacción de Tanques de carga a 45°C con mar a 2°C. Aire 0°C (Agua glicolada).

Criterios de diseño

Este cuaderno tiene por objetivo estimar unas dimensiones principales para el casco de la unidad FPSO objeto de este proyecto, de la manera más racional posible, y utilizando toda la información a nuestro alcance.

Las formas y dimensiones del casco tienen un impacto importante en las características que le vamos a exigir a la unidad. A efectos de las dimensiones del casco, es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Peso de acero del casco: trataremos de minimizarlo en lo posible.

- Espacio en cubierta. La planta de producción de crudo va alojada en la cubierta principal. Es conveniente disponer de espacio suficiente para disponerla en un solo nivel, aunque es posible configurarla en dos o más niveles, como sucede en gran número de unidades que operan en los sectores británico y noruego del Mar del Norte (Captain, Åsgard, Bleo Holm, Curlew, Hæwene Brim…).

- Cargas de fondeo. Es conveniente minimizarlas, con objeto de lograr un buen fondeo de la manera más económica posible.

- Estabilidad: debemos lograr una estabilidad suficiente y al mismo tiempo unos movimientos aceptables en cuanto a aceleraciones para no comprometer el confort de la tripulación y el buen funcionamiento de los equipos.

- Impactos en proa: uno de los problemas que aquejan varias unidades existentes es la sensibilidad a golpes de olas relativamente pequeñas pero de gran pendiente. La solución es una proa fina que no ofrezca gran superficie de impacto, que traduciría la gran presión en una gran fuerza y en la consiguiente avería, como ha sucedido en el Schiehallion y otras unidades.

- Cabeceo: es necesario minimizar en lo posible los movimientos de cabeceo, por las mismas razones mencionadas en las consideraciones sobre la estabilidad, referentes al balance.

- Agua embarcada, problema crítico en este tipo de artefactos flotantes. Un francobordo suficiente es absolutamente necesario.

- Machetazos en proa. Tanto durante el tránsito hacia su lugar de operación como en plena producción, es necesario un cierto calado para mantener sumergida la proa, evitando así golpes de mar que provoquen daños graves a la estructura resistente. La clave para evitar fenómenos de este tipo es una capacidad de lastre suficiente.

- Similitud geométrica con el prototipo ensayado en canal.

  De disponer de ensayos de canal de una unidad similar, han de establecerse unas proporciones aceptablemente similares al prototipo ensayado, con objeto de que las predicciones de fuerzas de fondeo y de cualquier otro tipo que se efectúen en base a la teoría de modelos sean suficientemente fiables.

Teniendo estas condiciones en cuenta, y en base a las recomendaciones de UKOOA (United Kingdom Offshore Operators Association) sobre el diseño de unidades FPSO destinadas a operar en la plataforma continental británica, así como a consejos de expertos y consideraciones propias, se han seguido los siguientes criterios para el dimensionamiento de este proyecto:

El casco óptimo será el más económico que responda a las condiciones de diseño. Se pueden establecer unos parámetros principales de diseño en relación con las características que vamos a exigir a la unidad y sus dimensiones principales:

Parámetro	= función directa de…
Peso del acero del casco	D/L; tamaño del casco L·B·D
Espacio para producción en cbta.	L · B
Cargas de fondeo	B/L
Estabilidad	B/D
Impactos en la proa	Finura de proa
Cabeceo	L
Agua embarcada	Inverso del francobordo
Machetazos de proa	Inverso de la capacidad de lastre

A continuación, analizaremos la influencia que las recomendaciones más arriba señaladas tienen sobre cada una de las dimensiones principales del casco:

- La eslora es conveniente reducirla al máximo por las siguientes razones:

  - Es la dimensión más cara.
  - A mayor eslora, mayores desplazamientos y aceleraciones en los extremos del buque.

  Sin embargo, es necesario mantenerla en un cierto valor, debido a que:

  - Hay que evitar penalizar el espacio en cubierta, destinado a la planta de producción.
  - unas cargas de fondeo no excesivas, que dependen del valor de B/L.

Por lo tanto, intentaremos mantener el valor de Lpp/B pequeño, pero dentro del intervalo recomendado por UKOOA. Asimismo, es conveniente mantener su valor dentro de un margen del 10% de variación respecto de la relación correspondiente al modelo ensayado, para aplicar la teoría de modelos de manera eficiente.

- La manga ha de reducirse para reducir las fuerzas de fondeo y una excesiva estabilidad que conlleve grandes movimientos y aceleraciones de balance, especialmente perjudiciales para el proceso de crudo y el confort de la tripulación, pero con las restricciones impuestas por el espacio disponible en cubierta y una estabilidad suficiente. El aspecto de la estabilidad es crucial pues un error en su cálculo implica el riesgo de perder la unidad.

- El aumento en el puntal implica un mayor francobordo, necesario para evitar fenómenos de agua embarcada. Además, aumenta el módulo resistente de la sección, lo que beneficia a la resistencia longitudinal y a fatiga. Sin embargo, es necesario mantenerlo dentro del margen que permita una estabilidad suficiente.

  Así pues, también mantendremos el valor de B/D cerca del valor medio del intervalo recomendado por UKOOA.

Recomendaciones de UKOOA: parámetros típicos de unidades que operan con éxito en la Plataforma Continental del Reino Unido:

Parámetro	Rango aceptable según la experiencia
Lpp/B	5,0 – 6,5
B/D	1,6 – 2,0
$T_{máx}/D$	0,73 – 0,74
T_{lastre}/D	0,47

Método de cálculo

Se ha utilizado un método de cálculo directo de las dimensiones principales. La filosofía de este método es una pequeña espiral de diseño, descrita gráficamente en el diagrama de flujo que se incluye más adelante, tras el detalle de la secuencia del cálculo.

En dicha secuencia se detalla la primera vuelta de la espiral necesaria para obtener las dimensiones del casco. Se ha desarrollado un automatismo informático que permite un recorrido sencillo y fiable de esta espiral, basado en hojas de cálculo.

Este método requiere tomar previamente unas decisiones sobre la configuración básica de la cuaderna maestra, las formas del casco, y sobre la constructibilidad de las dimensiones resultantes.

Configuración geométrica de la maestra

- Brusca. La función de la brusca es mantener la cubierta limpia de residuos, de manera que éstos resbalen debido a la pendiente de aquélla. En base a los datos de la flota existente y a consideraciones de constructibilidad, se ha tomado una brusca de 1 m con un pasillo central plano (bsc2 en la figura) de 14 m de ancho. Tanto la brusca como el pasillo se extienden a lo largo de la zona de cántara y la torreta.

- Pantoque. En base a los datos de la flota existente y a consideraciones de constructibilidad, se ha tomado un pantoque cilíndrico de radio igual a 2 m.

- Manga de los tanques laterales de lastre separado. El lastre debe cumplir con la regla 13E.2 del convenio MARPOL, con objeto de obtener el IOPP Certificate (Internacional Oil Pollution Prevention). Asimismo debe satisfacer la condición de lastre suficiente, estimada en un 35% del desplazamiento de la unidad, de acuerdo con la base de datos y las recomendaciones de UKOOA.

- Fondo. Hay que decidir entre fondo doble o simple, ya que en el sector británico del Mar del Norte se permite la operación de unidades con fondo simple y, de hecho, coexisten unidades de los dos tipos (Captain fondo simple; Banff fondo doble…). Examinemos las ventajas e inconvenientes del fondo simple frente al fondo doble, a igualdad de dimensiones:

  Ventajas del fondo simple:

  - Mayor volumen de carga.

  - Menor altura del cdg. de la carga.

- Menor presión de diseño en tanques de carga respecto de la presión del mar, con menor pérdida de carga en caso de avería (a causa de las diferentes densidades del crudo y el agua de mar).

- Menor peso de acero.

- Menor coste constructivo.

Inconvenientes:

- Riesgo de derrames por el fondo

  Sin embargo, debido a que la plataforma pasa la inmensa mayoría de su vida útil fondeada en el lugar de la explotación petrolífera, el riesgo de varada u otro tipo de avería en el fondo es mínimo. Por esta razón está permitido operar en la plataforma continental del Reino Unido a unidades flotantes de producción de hidrocarburos con fondo simple.

- Dificultad relativamente mayor de limpieza, drenaje, inspección…

A causa de las ventajas que ofrece, la estructura de la plataforma se ha proyectado con fondo simple.

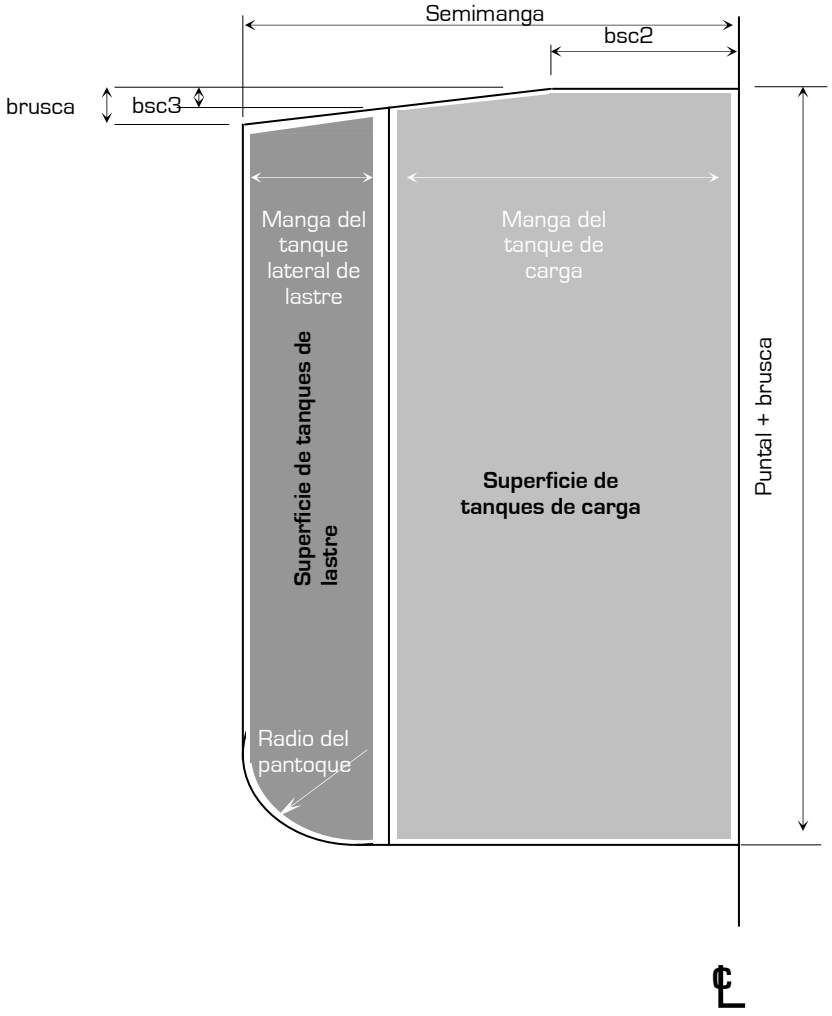


Figura 1.1: cuaderna maestra (geometría orientativa).

Formas del casco

- Forma de la proa. En diciembre de 1998 el Schiehallion, unidad FPSO operada por BP en el campo Magnus, la más septentrional de las explotaciones offshore británicas del Mar del Norte, sufrió una avería en proa a causa del impacto de una ola relativamente pequeña pero de gran pendiente. Desde ese momento, ha sido éste un problema a resolver de primera magnitud.

  La solución adoptada en este proyecto es una proa triangular cilíndrica, que aporta las siguientes ventajas respecto de una proa redondeada:

  - Óptima constructibilidad, al tener el mínimo número de paneles curvos. Éstos, a su vez, son en su inmensa mayoría de curvatura simple (cilindros y conos).

  - Pequeña área de impacto de ola: reduce las fuerzas debidas a impactos de ola.

  - Reduce las fuerzas de fondeo y las aceleraciones en proa, a causa de la menor área en la flotación de esta zona.

  - Reduce la probabilidad de agua embarcada por proa debido a la desviación de olas que inciden en el casco.

  - Geometría que simplifica el refuerzo de la zona.

  - Eficacia probada (gran similitud de forma con el diseño de la filial de Aker, Maritime Tentech, utilizado con éxito en un sinnúmero de unidades que operan actualmente en el Mar del Norte – Captain, Petrojarl Varg, Gryphon, Norne, Åsgard… –).

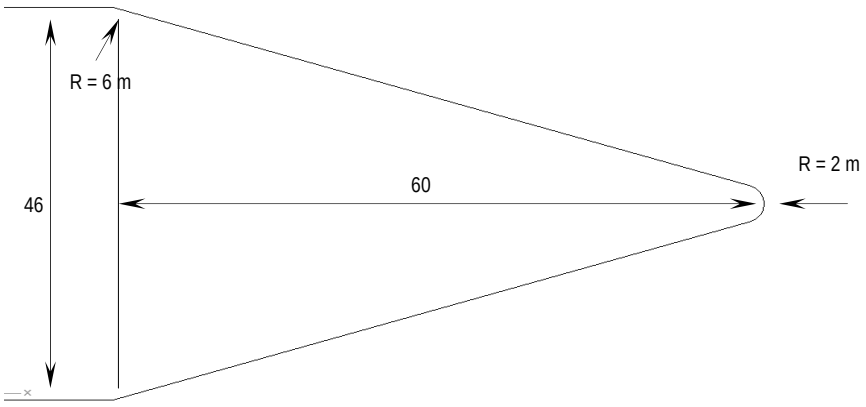


Figura 1.2: sección horizontal de la proa.

La geometría adoptada para la obra viva consiste en un cilindro vertical cuya generatriz horizontal es la sección en planta que podemos ver en la figura 1.2.

El arco de acuerdo de la roda tendrá un radio de 2 m, al igual que el pantoque. El acuerdo entre los costados y las amuras será de 6 m, con objeto de aliviar tensiones gracias a una suavidad geométrica mayor en esta zona estructural.

Las proporciones 60/46 se mantendrán como relación eslora/manga de la zona de afinamiento en proa, teniendo en cuenta que contiene al bloque de torreta. Esta proporción no afectará al pantoque ni a los acuerdos.

Tras realizar la transformación correspondiente a la manga la óptima del casco, se impone la condición de constructibilidad: Lproa múltiplo de 800 mm. Se asume la pequeña modificación en las proporciones geométricas debidas al redondeo a la baja de la eslora del cuerpo de proa por esta condición.

Es decir, la eslora del cuerpo de proa se determinará con ayuda de la siguiente fórmula:

$$L_{proa} = [\text{parte entera } (60/46 \cdot Bp - 20)/0{,}8] \cdot 0{,}8$$

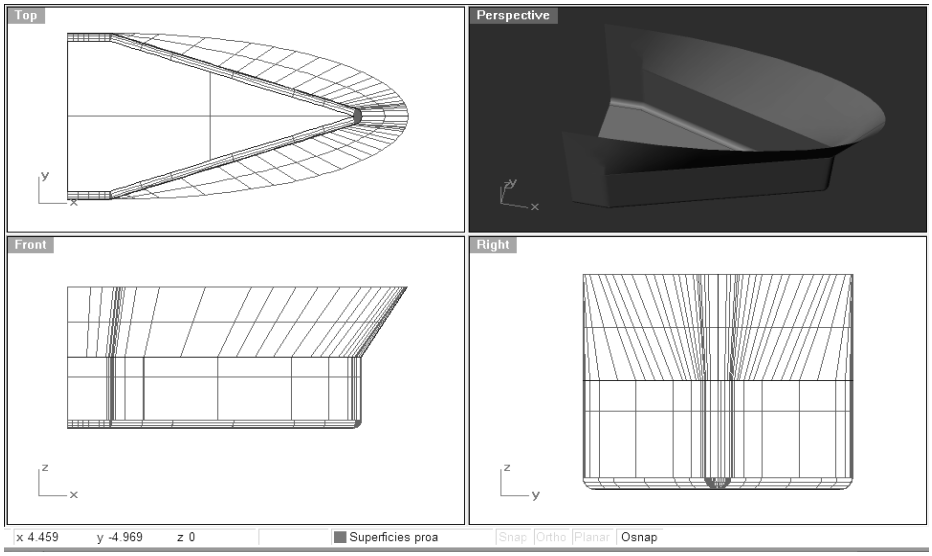


Figura 1.3: vistas del diseño 3D de la proa (castillo orientativo).

- Forma de la popa. Es necesario considerar una eventual colisión con el petrolero shuttle al que se está descargando, evitando que la posible avería tenga lugar bajo la línea de flotación. De acuerdo con la base de datos de las unidades existentes, se ha escogido la siguiente geometría de la popa.

  El ángulo entre el fondo y el panel plano de popa se mantendrá salvo pequeñas modificaciones debidas a la constructibilidad del bloque ("d" ha de ser múltiplo de 0,8 m).

  Los arcos de acuerdo entre los costados y el fondo obedecen a un pantoque de 2 m de radio. La unión del panel plano de popa y los costados se realiza según un panel cónico cuya generatriz circular tiene un radio de 2 m en el fondo del casco, según se detalla en la figura 1.4.

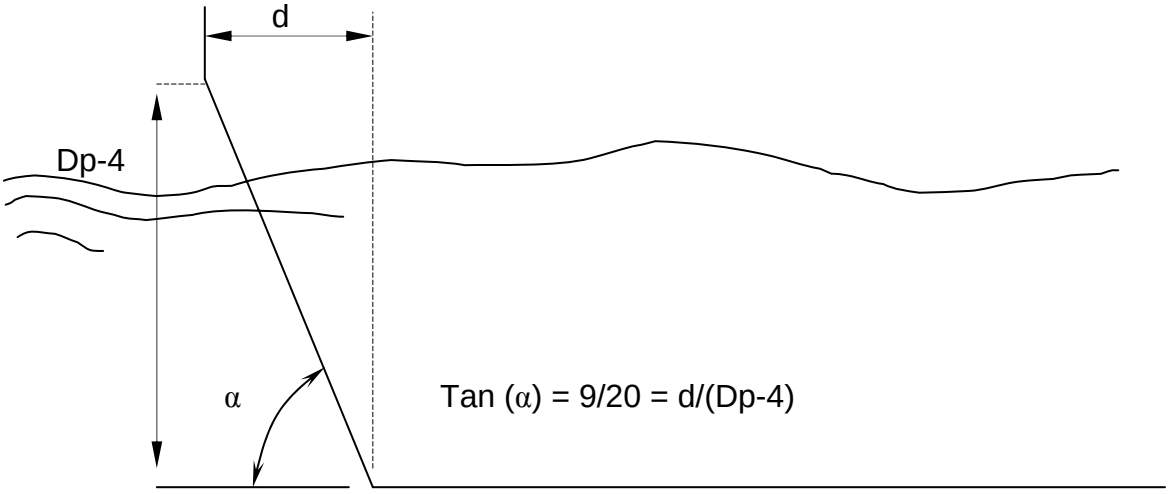


Figura 1.4: diseño de la popa.

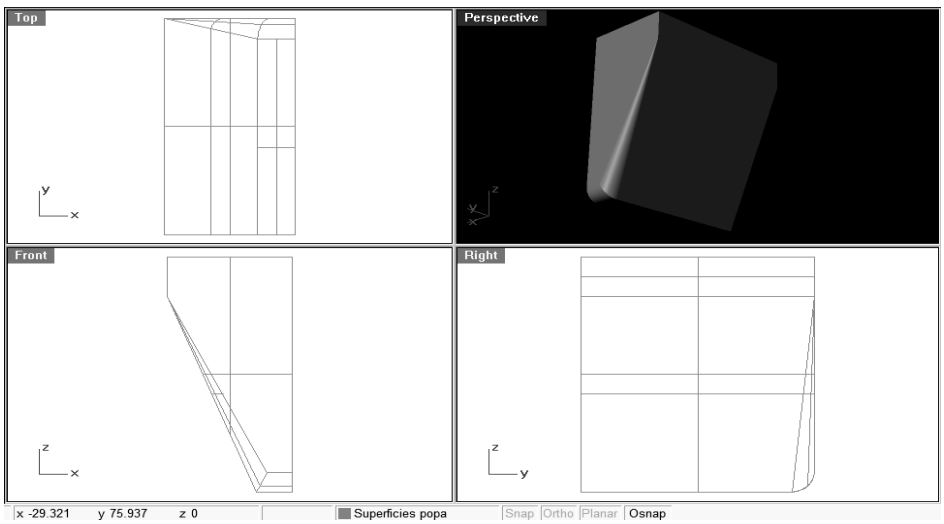


Figura 1.5: vistas del diseño 3D de la mitad de babor de la popa.

Constructibilidad

Un diseño competitivo pierde gran parte de su calidad si no se considera que se va a construir en un astillero.

Se ha optimizado la constructibilidad de la unidad para las instalaciones del astillero offshore IZAR-FENE.

Hemos de buscar la configuración ideal desde el punto de vista constructivo, teniendo en cuenta las instalaciones disponibles en esta factoría naval. Por este motivo:

- La manga está redondeada al entero par.

- El puntal se ha restringido a valores enteros, pares o impares.

- La eslora de los cuerpos de proa y popa es múltiplo de la clara de cuadernas usual en esas zonas: 800 mm.

- La clara de bulárcamas ha de ser igual en el bloque de torreta y en la cántara, así como los tanques de decantación o slops. Por esta razón, la zona de cántara se ha redondeado de manera que la clara de bulárcamas (entre 4 y 5 m) permita una eslora del bloque de torreta de entre 19 y 21 m y al mismo tiempo sea suficiente para albergar la carga en la cántara. Los tanques de decantación tendrán una eslora múltiplo de la clara de bulárcamas, por lo tanto limitan el valor mínimo de ésta.

Otras consideraciones

- Tanques de slop: siguiendo las prescripciones de MARPOL, es necesario disponer de dos tanques de slop a bordo, donde almacenar las lavazas y aguas residuales con alto contenido de crudo. Su tamaño será de, al menos, el 3% de al capacidad en m^3. El valor por defecto de la eslora que les corresponde será de 5 m, de acuerdo a la base de datos de unidades existentes, estando este valor sujeto la determinación de la clara de bulárcamas en la zona de cántara, siendo necesario que ésta permita un volumen de slop suficiente, así como un volumen de cántara y una eslora del bloque de torreta apropiados.

- Cuerpo de popa.

  Adoptando la forma de la popa del prototipo (salvo uniones suaves con los costados), se ha dimensionado la eslora del cuerpo de popa de manera que su volumen sea proporcional a la relación de superficies de producción en lugar de a la relación de capacidades, pues es en la popa donde se halla gran parte de la maquinaria necesaria para la planta.

  Además, se ha obligado a que la eslora del cuerpo de popa sea múltiplo de la clara de cuadernas en esa zona, es decir, 0,800 m.

El resultado se redondea a la baja, pues las uniones del panel plano de popa con los costados es más pequeña en el diseño de proyecto, de manera que finalmente tendremos más espacio en popa.

El prototipo tenía un volumen de popa de aproximadamente 26.500 m3, para cerca de 3.500 m2 de área de producción, de modo que la eslora del cuerpo de popa del proyecto corresponde a un volumen de:

Vol_{prod} = 26.500 · 6.000 m2 / 3.500 m2 = 45.428 m3, a dividir entre B*D, valores de proyecto.

L_{popa} = [parte entera (45.428/(50 · 28) · 1/0,8)]· 0,8 = 32,80 m

Esta eslora corresponde al cuerpo de popa hasta la perpendicular de popa, de modo que sea un número útil para el cálculo de la eslora entre perpendiculares de la unidad.

- Cuerpo de proa.

  La eslora del cuerpo de proa se determina de acuerdo con su geometría, de manera proporcional a la manga de proyecto.

- Eslora del bloque de la torreta. La torreta es un elemento al que se asigna todo un bloque de acero que ocupa toda la manga y el puntal de una sección del casco.

  La eslora de este bloque se ha escogido de 20 m, de acuerdo con la base de datos de unidades que operan en la actualidad, siendo éste un valor muy estandarizado.

- Eslora del cofferdam. Con objeto de satisfacer las normas de seguridad, se ha instalado un cofferdam entre la zona de cántara y la acomodación.

  De acuerdo con la base de datos de unidades que operan en la actualidad, y por motivos de constructibilidad, se ha escogido para el cofferdam una eslora de 1,60 m, dado que la clara de cuadernas de trazado en esa zona es de 0,80 m.

Secuencia de cálculo

Como hemos señalado anteriormente, vamos a seguir un método de cálculo directo en espiral, considerando cuatro variables sobre las que actuar para lograr el casco óptimo que cumpla todos los requisitos que se recogen como "Criterios de diseño".

Las variables que vamos a manejar son:

- Bp, manga de proyecto. Al reducir exclusivamente ésta, aumentamos la eslora de la zona de cántara, y viceversa.

- Dp, puntal de proyecto. Al reducir exclusivamente el puntal, aumentamos también la eslora de la zona de cántara, y viceversa.

- Manga de los tanques laterales de lastre. Al reducir esta variable, y suponiendo que las demás permanecen constantes, el resultado es doble:

  - Reducción del peso total de lastre.
  - Aumento del volumen de la cántara y, por tanto, reducción de la eslora de esta zona de la unidad.

  Por supuesto el aumento de la manga de los tanques laterales de lastre tiene efectos contrarios a éstos.

- Clara de bularcamas en la zona de cántara. Dado que toda la zona de cántara, incluyendo los tanques de decantación y el bloque de la torreta ha de tener la misma clara de bularcamas por constructibilidad, la variable clave es esta clara de bularcamas. Los objetivos son:

  - Lograr que la eslora del bloque de torreta sea adecuada.
  - Disponer de suficiente volumen de tanques de decantación.
  - Permitir que la cántara acomode la totalidad de la carga de acuerdo con una subdivisión de tanques que satisfaga los requerimientos de MARPOL.
  - Valor comprendido entre los 4 y los 5 m, valores habituales en el astillero.

La secuencia de cálculos es la siguiente:

Escala, manga y puntal

1. Tomamos como buque base el prototipo IZAR-FENE de 600 mbbls, ensayado en el CEHIPAR. Cambiamos la proa por una triangular geométricamente semejante a la nuestra y retiramos el doble fondo. Así, tanto la eslora como la capacidad quedan modificadas de la siguiente manera:

Datos del prototipo base:

LOA = 220,20 m
Lpp = 200,20 m
B= 42 m
D= 24 m
Capacidad = 600.000 bbls

Datos del prototipo base modificado:

LOA = 226,32 m
Lpp = 206,32 m
B= 42 m
D= 24 m
Capacidad = 654.000 bbls

La elección del casco base se fundamenta en sus formas, muy similares a las escogidas para el proyecto, y a la utilización de los datos de los ensayos de canal realizados por IZAR-FENE en el CEHIPAR.

2. Como primera aproximación, obtendremos las dimensiones como una transformación homotética del prototipo. Para ello, planteamos una escala igual a la raíz cúbica de la razón de capacidades:

   Escala = Capacidad de proyecto / Capacidad del prototipo =

   $= 780.000 / 654.000 = (1,19266)^{1/3} = 1,060487$

   La aproximación se basa en la gran dependencia existente entre las dimensiones principales y la capacidad. Ésta determina el tamaño de la zona de tanques, así como el empacho de diversos equipos relacionados con la carga.

3. Calculamos la manga B del proyecto, con arreglo a esta escala. Con objeto de obtener un valor par de acuerdo a los criterios de constructibilidad, hallamos el doble de la parte entera de la mitad de la manga del prototipo, multiplicada por la escala:

   $Bp = 2 \cdot \text{parte entera } (Bb/2 \cdot (1,19266055)^{1/3}) =$
   $= 2 \cdot \text{parte entera } (42/2 \cdot (1,19266055)^{1/3}) = 44 \text{ m}$

   Se produce un truncamiento del valor, de manera que si la manga resultante en caso de no restringirla a un entero par hubiera sido de, por ejemplo, 51,5 m, el valor tomado seguiría siendo de 50 m. Dado el carácter estimativo de este cálculo, obviamos este error.

4. Con los datos de manga y puntal del prototipo, y la manga del buque proyecto recién calculada, hallamos el puntal de manera proporcional a la manga. Aplicamos la siguiente fórmula:

Dp = parte entera (Db · Bp/Bb) = parte entera (24 · 44/42) = 25 m

Los valores de Bp y Dp, junto con la manga de los tanques laterales de lastre y la clara de bulárcamas, son las 4 variables que vamos a modificar a mano a partir de estos valores iniciales hasta encontrar las dimensiones óptimas para el casco, cumpliendo con los requisitos recogidos en los criterios de diseño.

Cántara, slops y bloque de torreta

5. De acuerdo con la configuración escogida para la cuaderna maestra, calculamos la superficie útil de la sección transversal de los tanques de carga, así como el valor correspondiente para los tanques laterales de lastre separado. Aplicando las fórmulas clásicas de la trigonometría:

   Superficie útil de la sección transversal de los tanques de carga:

   $Sc = 2 \cdot [(Bp/2 – Btl) \cdot (Dp + brusca) – bsc3/2 \cdot (Bp/2 – bsc2 – Btl)] \cdot 2,$

   Superficie útil de la sección transversal de los tanques laterales de lastre:

   $Stl = (Dp \cdot Btl - (1- \pi /4) \cdot R_{pantoque}^2) + (brusca - bsc3) / 2 \cdot Btl$

   Donde:

   Sc = Superficie útil de la sección transversal de los tanques de carga
   Stl = Superficie útil de la sección transversal de los tanques laterales de lastre separado
   Bp = manga del buque proyecto
   Btl = manga de los tanques laterales de lastre separado
   Dp = puntal del buque proyecto
   brusca = (ver figura 1.1)
   bsc3 = (ver figura 1.1)
   bsc2 = (ver figura 1.1)
   Rpantoque = radio del pantoque

   Aplicando los valores que tenemos hasta el momento:

   $Sc = 2 \cdot [(44/2 – 5) \cdot (25 + 1) – 0,667/2 \cdot (44/2 – 7 – 5)] \cdot 2 = 877,33\ m^2$

   $Stl = (25 \cdot 5 - (1- \pi /4) \cdot 2^2) + (1 - 0,667) / 2 \cdot 2 = 249,94\ m^2$

   Como aproximación y basándonos en las unidades que operan con éxito, suponemos un valor de manga de tanques de lastre de 5 m. Puesto que es ésta una de las variables consideradas en el método, más tarde corregiremos este valor hasta converger hacia las dimensiones que satisfagan todos los requisitos exigibles a la unidad.

6. Calculamos el volumen de los tanques de slop. Según el requerimiento del Convenio MARPOL vigente, es necesario que los tanques de slop puedan almacenar hasta un 3% de la capacidad total de la unidad.

   Vol. mín. slop = 0,03 · 780.000 bbls · 0,159 m^3 / bbl · 1/0,98 = 3.720,6 m^3

   Se escoge una eslora de tanques de slop correspondiente a la clara de cuadernas, de acuerdo con los criterios de constructibilidad.

   Estos tanques han de estar protegidos por tanques de lastre, pero a diferencia de los tanques de carga, están en una zona no cilíndrica del casco. Calcularemos su superficie útil con ayuda de RHINOCEROS, pudiéndose calcular fácilmente su volumen en función de la clara de bularcamas. Así, para los valores de manga y puntal mencionados antes:

   Sslop = 757,13 m^2

7. Determinación de la clara mínima de bularcamas. El tamaño de los tanques de slop condiciona el valor mínimo de la clara de bularcamas en la zona de cántara. Tomaremos los tanques de slop como un espacio con una extensión longitudinal equivalente a una clara de bularcamas.

   Recordemos que en todos los tanques a bordo consideraremos un llenado del 98%.

   Volumen tanques slop = clara · 757,13 m^2 · 0,98 ≥ 3.720,6 m^3

   Por tanto la clara mínima, dados estos valores de manga y puntal, es de 5,01 m.

8. Calculamos la eslora de cántara, es decir, la eslora de la zona de tanques de carga, como la longitud del tanque -cuya sección coincide con la calculada- necesaria para albergar los 780.000 bbls de carga incluidos en las especificaciones de proyecto. Teniendo en cuenta un descuento por hierros del 2%, la longitud de la cántara es:

   Lc = 780.000 · (0,159 m^3/bbl) / (877,33 · 0,98) = 144,245 m

9. Subdivisión de tanques según MARPOL. Conforme a la normativa vigente respecto a la contaminación en caso de avería del casco, el reglamento MARPOL establece una eslora máxima de tanques que responde a la siguiente formulación, recogida en las reglas 23 y 24:

   Eslora de tanques. Será el mayor de entre:

   - 10 m.
   - (0,25·bi/B+0,15)·L; donde

- bi = manga del tanque de lastre lateral
- B = manga del casco
- L = eslora del casco, a efectos del reglamento: se toma como eslora el 96% de la eslora total en una flotación situada al 85% del puntal mínimo de trazado medido desde el canto superior de la quilla. Se ha tomado el puntal mínimo de trazado como el puntal de la cubierta superior. O bien la eslora tomada en esa línea de flotación medida desde el canto exterior de la roda hasta el eje de la mecha del timón (se ha tomado el eje de la mecha del timón como la perpendicular de popa, ya que no hay timón), en dicha flotación si ésta fuera mayor.

La eslora máxima de tanques es de:

$(0{,}25 \cdot 5/44+0{,}15) \cdot 259{,}40 = 46{,}28$ m

Para obtener la eslora máxima (es decir, la correspondiente al número mínimo de tanques), dividimos la eslora de cántara por este número, y tomamos la parte entera más uno:

144,245 / 46,28 = 3,12 tanques, es decir, 4 tanques por banda. Esto condicionará la clara de bulárcamas y la eslora total en la zona de la cántara.

La decisión de diseñar los tanques de modo que existan dos tanques en cada sección transversal obedece a los efectos de superficie libre que afectan a la estabilidad. En el caso de un solo tanque a toda manga, estos fenómenos pueden resultar peligrosos.

10. Calculamos la eslora de cántara redondeada, es decir, el valor de la eslora de cántara que cumple con una constructibilidad adecuada. Ésta conlleva necesariamente una clara de bulárcamas uniforme en toda la cántara, incluidos los tanques de slop y el bloque de torreta.

    Como hemos visto anteriormente, el tamaño de los tanques de decantación o slops, la clara mínima entre bulárcamas es de 5,01 m.

    Calcularemos la eslora de la zona de cántara de manera que exista un número entero de bulárcamas en cada tanque, y trataremos de mantener pequeña dicha eslora, pero siempre por encima del valor calculado anteriormente, ya que es el mínimo valor que permite acomodar la carga en su totalidad. Asimismo, propondremos unos valores de la clara que permitan un dimensionamiento correcto del bloque de la torreta: la eslora de este bloque estará comprendida entre 19 y 21 m.

    Si este bloque tiene 4 bulárcamas, es claro que la clara admisible es de entre 4,75 m y 5,25 m (correspondientes a 19 m y 21 m de eslora para el bloque de la torreta, respectivamente).

Podemos construir una tabla con los valores de la clara de bulárcamas, junto con las esloras resultantes según las siguientes fórmulas:

$L_{cántara}$ = n · clara · 4 ; donde:

n = número de bulárcamas en un tanque = ENTERO [(Lc/4) / clara + 1] ;

$L_{bloque\ torreta}$ = (4 ó 5) · clara, de manera que el resultado pertenezca al intervalo [19 m ,21 m], o bien sea descartado;

L_{slop} = clara; de manera que el resultado del volumen de slop sea mayor que el requerido por MARPOL, o bien sea descartado.

La tabla se recoge a continuación:

Clara de bulárcamas

clara	eslora cántara	eslora torreta	eslora slops	total
4	160	20	inviable	184
4.05	145.8	20.25	inviable	170.1
4.1	147.6	20.5	inviable	172.2
4.15	149.4	20.75	inviable	174.3
4.2	151.2	21	inviable	176.4
4.25	153	21.25	inviable	178.5
4.3	154.8	21.5	inviable	180.6
4.35	156.6	21.75	inviable	182.7
4.4	158.4	22	inviable	189.2
4.45	160.2	22.25	inviable	191.35
4.5	162	22.5	inviable	193.5
4.55	145.6	22.75	inviable	177.45
4.6	147.2	23	inviable	179.4
4.65	148.8	23.25	inviable	181.35
4.7	150.4	23.5	inviable	183.3
4.75	152	19	inviable	180.5
4.8	153.6	19.2	inviable	182.4
4.85	155.2	19.4	inviable	184.3
4.9	156.8	19.6	inviable	186.2
4.95	158.4	19.8	inviable	188.1
5	160	20	inviable	190
5.05	161.6	20.2	inviable	191.9
5.1	163.2	20.4	5.1	193.8
5.15	164.8	20.6	5.15	195.7
5.2	**145.6**	**20.8**	**5.2**	**176.8**
5.25	147	21	5.25	178.5

Se ha resaltado el valor de la clara que satisface en mayor grado todos estos requisitos.

El valor escogido es una clara de bulárcamas de 5,20 m. El resultado de la eslora acumulada de dicho bloque, la cántara y los slops es la menor de todas aquellas que satisfacen los requerimientos sobre el volumen de estos últimos.

Por ello consideramos que se consigue una alta eficiencia del acero del casco.

El resultado parcial es:

$L_{bloque\ torreta}$ = 20,80 m

$L_{cántara}$ = 145,60 m (capacidad resultante = 787.327 bbls)

L_{slop} = 5,20 m (capacidad resultante slop = 3.886 m^3)

Superficie de planta de producción

11. Calculamos la eslora necesaria para alojar la planta de producción en un solo nivel en cubierta. Habrá que tener en cuenta la conveniencia de dejar espacio para futuros módulos de producción que permitan aumentar ésta o añadir capacidades de proceso no disponibles aún. Si la eslora de cántara es menor que la necesaria para la planta de producción, no podremos encajarla sobre ella, de modo que habrá que instalar dos o más niveles, como se hace habitualmente.

    Se ha escogido un margen de manga de 5 m a cada banda, para alojar el pasillo de acceso proa – popa, que ha de estar cubierto por motivos de seguridad según el reglamento.

    Vamos a calcular cuántos niveles es necesario disponer en cubierta para albergar la planta de producción.

    Lprod = Eslora de la planta de producción =
    =área de planta de producción / (Bp – margen de manga) =
    = 6.000 / (44 – 10) = 176,47 m

    Como la eslora de la cántara, zona del casco sobre la que se encuentra la planta de producción, es de 145,60 m < 176,47 m ⇨ tendremos que recurrir a una planta de producción en dos niveles.

Lastre

12. Calculamos el lastre contenido en los piques de proa y popa, y también en el estrechamiento del casco a lo largo del bloque de torreta y hasta el de acomodación, estimado de la siguiente manera:

    Con objeto de realizar una estimación suficientemente fiable, la estimación del volumen contenido en estos tanques de paredes curvas se ha realizado con ayuda del software de CAD 3D RHINOCEROS®.

Para ambos se fijó una manga de 42 m y un puntal de 24 m dimensiones a partir de las cuales se realiza la transformación homotética heterogénea hasta llegar a los volúmenes correspondientes a los valores de la manga y el puntal de proyecto.

Ambos valores se han multiplicado por la cantidad Bp/Bb * Dp/Db. El resultado corresponde lo más fielmente posible al volumen del espacio considerado, tras sufrir una transformación homotética no homogénea en los ejes y, z, y estableciendo su independencia respecto de la eslora.

Además, ambos valores se han redondeado a la baja en las decenas, con el fin de asegurarse de que en todo caso tendremos suficiente lastre.

Asimismo se ha considerado un llenado del 98%, a causa del descuento por hierros.

El resultado es:

Volumen pique de proa medido con CAD: 3.050 m^3;

Volumen pique de proa = 3.050 m^3 · 44/42 · 25/24 · 0,98 =

= 3.269,23 m^3 ⇨ 3.260 m^3

Volumen pique de popa medido con CAD: 8.000 m^3;

Volumen pique de popa = 8.000 m^3 · 44/42 · 25/24 · 0,98 =

= 8.557 m^3 ⇨ 8.550 m^3

Volumen lastre zona torreta medido con CAD: 3.450 m^3;

Volumen pique de popa = 3.450 m^3 · 44/42 · 25/24 · 0,98 =

= 3.687 m^3

13. El lastre contenido en los tanques laterales de lastre se obtendrá multiplicando la superficie útil de los mismos por la eslora entre perpendiculares de la unidad exceptuando el cuerpo de proa y el pique de popa, teniendo en cuenta que se llenarán al 98%.

    Es decir, tendremos tanques laterales de lastre en toda la eslora de la unidad salvo en la zona de proa y el pique de popa hasta la perpendicular de popa, que tiene una eslora de 3.200 mm (4 cuadernas de trazado).

    $V_{\text{lastre lat}}$ =

= Stl · [Lpopa + Lcántara – 3,20 m] =

= 249,94 m^2 · [40,80 + 145,60 – 3,20] =

= 249,94 m^2 · 183,2 m =

= 45.789,01 m^3

Volumen total de lastre:

V lastre = $V_{\text{lastre lat}}$ + pique proa + pique popa + zona torreta =

= 45.789,01 m^3+ 3.260 m^3+ 8.550 m^3 + 3.687 m^3 = 61.286 m^3

Peso total del lastre = 61.286 m^3 · 1,025 ton/ m^3 = 62.819 toneladas

Con respecto a los tanques laterales de lastre, o doble casco, es necesario comprobar que satisfacen los requerimientos en materia de seguridad MARPOL R 13E apdo. 2.

La anchura del doble costado se ha fijado en 5,0 m. Se cumple así con lo indicado en la Pt4 Ch9 1.1.3 por la Sociedad de Clasificación, que establece esta anchura como sigue:

Se calcula w según la fórmula w = 0,5 + PM/20.000 y, si el resultado es mayor que 2, entonces la anchura mínima es 2 m. Si es menor, pero mayor que 1 m, se toma el valor calculado con la fórmula. Si este valor es menor que 1, entonces se toma la anchura mínima como w = 1m, una anchura mínima del doble costado de 0,5 + TPM / 20000 o 2m (el que sea menor), aunque en ambos casos no deberá ser menor que 1.

Finalmente en nuestro caso la anchura mínima del doble costado es 2 m, de modo que la anchura real de 5 m satisface el requerimiento con creces.

Asimismo, será necesario verificar que la eslora del doble costado es superior a la eslora mínima propuesta por MARPOL.

Pac=área tanques de lastre>=J·Lt·(B+2D = 155,935 m, donde J se obtiene interpolando en:

J = 0,45 para PM = 20.000 ton

J = 0,3 para PM = 200.000 ton

Como podemos comprobar, la eslora de tanques de lastre es:

L_{TL} = Lpopa + Lcántara + Ltorreta + Lslops + Lcofferdam =

= 40,80 + 145,60 + 20,80 + 5,20 + 1,60 = 214,00 m, mayor que el valor propuesto, siendo éste 155,935 m.

14. Comprobamos que el peso total de lastre es suficiente.

*Según las recomendaciones de UKOOA y la base de datos de que disponemos, resulta conveniente mantener el peso de lastre líquido a bordo por encima del 35% del desplazamiento. Éste lo estimamos realizando un promedio de acuerdo a la base de datos, que arroja un resultado aproximado de Despl. = 1,30 * Peso Muerto y a la estimación de UKOOA, según la cual la carga representa aproximadamente el 75% del desplazamiento.*

Vamos a estimar el desplazamiento de la unidad por dos métodos diferentes.

Método de la constante adimensional:

Si consideramos que el desplazamiento es proporcional al peso muerto y al calado, podemos establecer una constante adimensional K:

$$K = \frac{PM \cdot T/D}{Despl}$$

Comprobaremos su desviación estándar en la muestra de d

Estimación del desplazamiento

Base de datos

Unidad	Despl	PM	T/D	K
petrolero 140.000 TPM 1	162000	140000.00	0.6746032	**0.5829904**
FPSO Captain	116220	88320.00	0.7542373	**0.57317361**
petrolero 140.000 TPM 2	161849	139500.00	0.6670802	**0.57496612**
FPSO proyecto	**144269.92**	111000.00	0.75	**0.577**

Valor medio y desviación = 0.577±0.0052 *(la desviación es de menos del 1%)*

Conclusión: el desplazamiento de la unidad será aproximadamente... **145000** tons

Método del peso rosca:

El desplazamiento también se puede aproximar de la siguiente manera.

Donde

$$Despl_{Proyecto} = \frac{Capac_{Proy}}{Capac_{Base}} \cdot Peso\ Rosca\ Base + Peso\ Muerto_{Proyecto}$$

Por lo tanto:

Peso rosca Captain =	27900.00	tons
Según este estimador, el desplazamiento aproximado será...	144275.23	tons
...y el peso rosca del proyecto:	33275.229	tons

Por todo ello, el desplazamiento aproximado de la unidad de proyecto, será de ≈ 145.000 toneladas. La coincidencia de ambos métodos certifica la bondad de la estimación.

Finalmente, tenemos que el peso de lastre necesario habrá de ser no inferior al 35% de este valor:

Lastre mínimo = 0,35 · Desplazamiento = 50.750 toneladas

Dado que el peso de lastre a bordo, 65.049 toneladas, es mayor que el de lastre mínimo, 50.750 toneladas, se satisface este requerimiento.

15. Comprobamos que el tamaño y extensión de los tanques laterales de lastre separado cumplen con la Regla 13E.2 del convenio MARPOL vigente:

- Manga mínima de los tanques de lastre. Se calcula con la ayuda de la siguiente tabla:

  w = 0,5 + PM/20.000 = 6,05

Si w > 2	Btl mín =2 m
Si w X (1, 2)	Btl mín = w
Si w < 1	Btl mín = 1

Por lo tanto, la manga mínima es Btl mín =2 m, inferior a la manga proyectada, de 5 m, de manera que se satisface este requerimiento.

- Extensión de la zona del forro protegida por tanques de lastre:

  Área zona tanques de lastre ≥ J·Lt·(B+2D) ; donde:

  J = 0,45 para buques de 20.000 toneladas de peso muerto.
  = 0,30 para buques de 200.000 toneladas de peso muerto.
  = interpolando para otros valores.

  Lt = eslora entre extremos de tanques de carga de proa y popa = 168,35 m.

  B = manga = 44 m.

  D = puntal = 25 m.

  Si dividimos el valor del área entre el puntal, el resultado será la eslora de la zona de tanques de lastre:

  Lmín = 0,559 · 134 · (44 + 2 · 25) / 25 = 176,94 m

  Dado que los tanques laterales de lastre están proyectados para extenderse a lo largo de toda la eslora de la unidad excepto la proa y el pique de popa, la eslora de la zona protegida tiene un valor de 214,00 m.

  L t.lastre > Lmín, de modo que el requerimiento queda satisfecho.

Eslora entre perpendiculares

16. Calculamos la eslora total. Sumamos las esloras de todas las zonas que hemos considerado hasta el momento: cuerpo de popa, tanques de slop, zona de cántara (tanques de carga), bloque de la torreta, cofferdam y cuerpo de proa.

    Lpp = Lpopa + Lslop + Lcántara + Ltorreta + Lcoff + Lproa =

    = 40,80 + 5,20 + 145,60 + 20,80 + 1,60 + 36,80 = 250,80 m

Comprobación MARPOL de tamaño de tanques

17. El completo cumplimiento de MARPOL R 23/24 requiere que el derrame máximo posible sea menor que el valor reglamentario. Ya aplicamos la

subdivisión de tanques anteriormente. Ahora, cuando disponemos del dato de la eslora entre perpendiculares, vamos a comprobar el derrame.

El derrame máximo permitido por MARPOL será igual al mayor de:

- $400 \cdot (\text{Peso Muerto})^{1/3}$ m^3
- 30.000 m^3

En nuestro caso, será de 30.000 m^3.

Tamaño de la avería típica.

La eslora de avería típica a considerar por el reglamento, L_c, será la menor de:

- $1/3 \cdot (\text{Eslora})^{2/3}$ m
- 14,50 m

La eslora considerada es la misma que la recogida en el punto 9 de esta Secuencia de Cálculo.

En nuestro caso, $L_c = 1/3 \cdot (250{,}80 \text{ m})^{2/3} = 13{,}26$ m

La manga de la avería típica, t_c, será la menor de:

- B/5 m
- 11,50 m

En nuestro caso, $t_c = 44/5 = 8{,}80$ m.

Con esta avería, es posible la rotura simultánea de dos tanques de una misma banda por avería en el costado.

$O_c = SW_i + SK_iC_i$; siendo:

W_i = volumen (m^3) de un tanque lateral que se supone averiado por desgarradura en la forma indicada en la regla 22 de este anexo; para un tanque de lastre separado W_i puede tomarse igual a cero. Al ser los tanques laterales de lastre separado, el término SW_i es cero.

C_i = volumen (m^3) de un tanque central que se supone averiado por desgarradura en la forma indicada en la regla 22 de este anexo; para un tanque de lastre separado, C_i puede tomarse igual a cero. Los tanques que en el reglamento se denominan centrales, son los de carga de nuestra unidad. El volumen de cada tanque es igual a su eslora multiplicada por la superficie del mismo.

$C_i = S_{tanque} / 2 \cdot L_{tanque} = 877{,}36/2 \text{ m}^2 \cdot 36{,}4 \text{ m} = 15.967{,}95 \text{ m}^3$.

$K_i = 1 - (b_i/t_c)$ cuando la manga del tanque de lastre separado que protege la carga, b_i es igual o mayor que t_c se tomará K_i igual a cero.

Tomamos $S \cdot C_i$ = S·vol tanque = 2·vol tanque, al ser posible una avería en dos tanques simultáneamente.

Por tanto, el derrame máximo en la unidad será:

$Oc = S \cdot C_i \cdot K_i = 2 \cdot 15.967{,}95\ m^3 \cdot [1 - (5/8{,}8)] = 13.790\ m^3 < 30.000\ m^3$, de modo que el diseño satisface el reglamento MARPOL, Reglas 23/24.

Evaluación de las dimensiones calculadas

18. Calculamos los coeficientes de formas Lpp/B, B/D.

    Lpp/B = 5,700

    B/D = 1,760

19. Evaluación de las dimensiones calculadas.

    Tal como se recoge en los criterios de diseño, el parámetro Lpp/B debe permanecer pequeño, pero dentro del intervalo recomendado por la experiencia, es decir, entre 5,00 y 6,50.

    Asimismo, el parámetro B/D ha de encontrarse entre los valores 1,60 y 2,00, preferiblemente más cerca del límite inferior.

    Por otra parte, las relaciones Lpp/B, B/D deben mantenerse dentro de un margen del 10% por exceso o defecto respecto de las del prototipo.

    Lamentablemente, los coeficientes que corresponden a las dimensiones calculadas no son satisfactorios, ya que la relación L/B de proyecto resulta ser un 16,03 % mayor que la del prototipo, de modo que es necesario alterar algunas de las decisiones que se han tomado con el objetivo de cumplir con los requerimientos de un casco óptimo.

20. Corrección de las dimensiones calculadas.

El método requiere volver a realizar los cálculos variando los valores de las cuatro magnitudes que hemos considerado como variables, es decir:

- Manga.
- Puntal.
- Manga de los tanques de lastre.
- Clara de bulárcamas en la cántara.

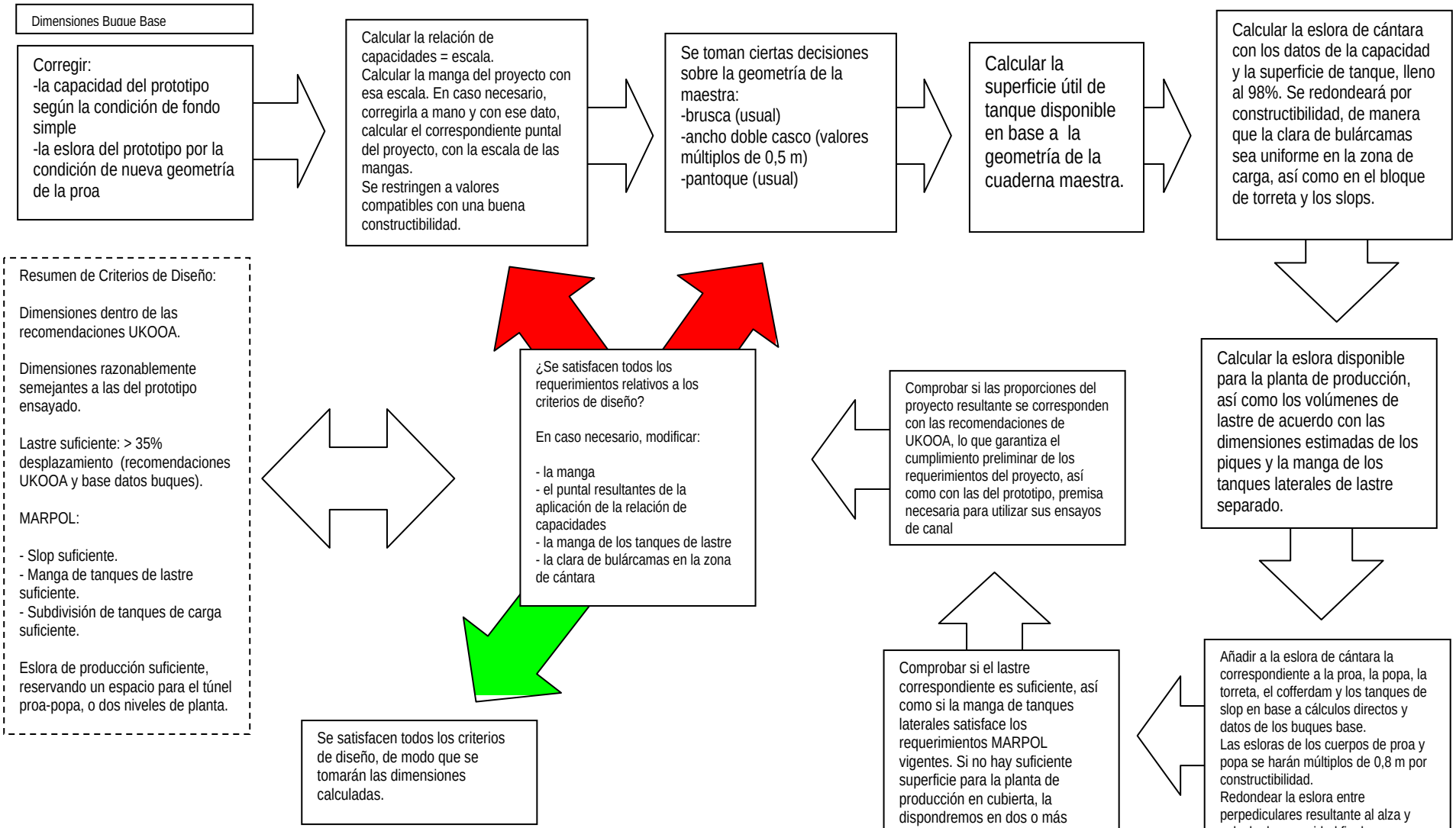
Vamos a actuar sobre la manga y el puntal de la unidad, corrigiendo cuando sea necesario la manga de los tanques laterales de lastre y la clara de bulárcamas, hasta conseguir que se cumplan todos los requisitos señalados bajo el epígrafe “Criterios de Diseño”.

Todos los cálculos que se recogen en esta descripción se han programado en una hoja de cálculo, cuyo resultado último son las dimensiones y sus coeficientes, así como todos los resultados intermedios, que se incluyen en el Anexo I de este cuaderno.

Esta hoja facilita la modificación de las cuatro variables sobre las que se ha considerado oportuno actuar.

A continuación, se describe el método de cálculo descrito por medio de su diagrama de flujo.

Cálculo de dimensiones principales: diagrama de flujo



Dimensiones principales del casco

Como hemos señalado, la obtención de las dimensiones principales del casco óptimo, es decir, aquél que satisface todos los requisitos exigidos por los criterios de diseño, requiere recorrer la espiral de cálculo varias veces.

Bajo el epígrafe "Secuencia de Cálculo" se recoge el primero de esos recorridos. Tras varias correcciones a los valores de las variables consideradas y mencionadas anteriormente, cuyos detalles numéricos no reflejamos aquí a causa de su escasa relevancia[1], llegamos a la siguiente configuración:

Dimensiones		*Características*	
Lpp	231,20 m		
B	46,00 m		
D	26,00 m	Clara de bulárcamas en cántara	4 m
		Nº de tanques por banda (MARPOL)	4
Lpp/B	5,026	Volumen de tanques de Slop	3.957,24 m3
B/D	1,769	Superficie niveles adicionales en cbta.	752 m2
		Peso total de lastre	56.611 tons
Lproa	40,00 m	Capacidad total	796.426 bbls
Ltorre	20,00 m		
Lcoff	1,60 m		
Lslop	4,00 m	Relación con parámetros del modelo	
Lpopa	37,60 m	Lpp/B	un 2,31% mayor
Lcántara	128,00 m	B/D	un 1,1% mayor

[1] Sin embargo, los resultados intermedios de la última iteración sí se recogen en el Anexo II.

Se ha considerado que el proyecto está correctamente dimensionado, pues además de satisfacer las recomendaciones de UKOOA y las condiciones de constructibilidad, así como la similitud geométrica suficiente para poder utilizar los resultados de los ensayos de canal del prototipo de 600.000 bbls, se encuentran dentro del rango de dimensiones de las unidades que operan con éxito bajo condiciones medioambientales similares. Asimismo los valores de los parámetros críticos de dimensiones se encuentran dentro del rango de estas unidades.

Igualmente, el cálculo incluye la subdivisión de tanques en la cántara y certifica el cumplimiento MARPOL por parte de ésta.

Por añadidura, como se aprecia en los cálculos de la base de datos, los parámetros relativos a las dimensiones arrojan unos estimadores recomendados por la experiencia que certifican la bondad de las mismas, en particular en lo referente al peso de acero.

Se considera que el peso de acero guarda una relación con la capacidad que es aproximadamente proporcional a $10^5 \cdot L/(D \cdot \text{capacidad})$. Por otra parte, el parámetro $L \cdot B \cdot D/\text{capacidad}$ también guarda una estrecha relación con el peso de acero, cargas de fondeo y estabilidad.

En cuanto al peso de acero, en un intervalo de entre 12,36 y 6,20 para las unidades existentes, la unidad proyectada arroja un valor de $10^5 \cdot L/(D \cdot \text{capacidad}) = 7{,}17$.

En el caso de $L \cdot B \cdot D/\text{capacidad} = 2{,}23$ en el intervalo (1,79; 2,83).

Cálculo de esloras de la unidad

De acuerdo con los métodos de cálculo basados en los reglamentos vigentes, la eslora de la unidad será distinta dependiendo del criterio de cálculo.

Eslora entre perpendiculares. La eslora ente perpendiculares viene dada por el cálculo de dimensiones, y corresponde a la distancia entre la intersección de la roda con la flotación y, en popa, el codillo que da paso al espejo.

L_{PP} = 231,200 m

Eslora total. La eslora total queda determinada por la distancia entre el punto más a proa y el más a popa. La geometría del castillo y la popa proporcionan este valor.

L_{tot} = 254,00 m

Eslora reglamentaria según Det Norske Veritas. La sociedad que va a clasificar la unidad posee su propia definición de eslora, que uniformiza los diferentes tipos de proyecto susceptible de clasificación por este organismo. Corresponde a la eslora en la flotación al calado de verano (ver Cuaderno nº4: Convenios Internacionales). Dicho calado es de 19,547 m.

L_{DNV} = 240,530 m

Eslora reglamentaria de acuerdo con el Convenio de Línea de Carga. Para el cálculo del francobordo, la Organización Marítima Internacional conviene que la eslora a tomar corresponde al 96% de la eslora en la flotación al 85% del puntal.

L_{IMO} = 233,689 m

Anexo I: base de datos

Para obtener información sobre las unidades que operan con éxito en el Mar del Norte, fundamentando las decisiones de diseño sobre el proyecto y, en último caso, comparar las dimensiones calculadas con la generalidad de los valores de estas unidades, se ha confeccionado una base de datos con el mayor número posible de estas plataformas.

La zona es importante pues las condiciones de operación en cuanto a estado de la mar, meteorología, etc. son muy diferentes en las distintas áreas geográficas donde se pueden encontrar este tipo de unidades, como el Mar del Norte, África, China…

Los FPSO considerados son aquellos de nueva construcción diseñados para operar en el Mar del Norte, así como las unidades Husky, prototipo diseñado en IZAR-FENE para el campo White Rose en Canadá, y Terra Nova, operativo en las mismas aguas. Se han incluido dada la similitud de condiciones medioambientales con el Mar del Norte.

Seguidamente se ofrece un cuadro con las unidades seleccionadas y sus características más importantes, así como una comparación con las dimensiones de proyecto[1] calculadas.

[1] La base cuenta con datos sobre la eslora total, no sobre la eslora entre perpendiculares, de modo que todo lo referente a Lpp se refiere a Loa en la tabla. En particular, el parámetro Lpp/B, tomándose Loa/B en la tabla.

Base de datos de las unidades FPSO que operan con éxito en el Mar del Norte.

NOMBRE	PESO MUERTO	CAPACIDAD	ESLORA TOTAL Loa	MANGA B	PUNTAL D	CALADO MÁX T
ANASURIA	129,433	139,455	234.2	44.84	23.8	16.65
ASGARD A	105,000	144,690	276.4	45	26.6	19.68
BLEO HOLM	119,000	103,350	241.989	42.035	21.2	14.88
CAPTAIN FPSO	88,326	100,170	214.72	38	23.7	18
GRYPHON A	94,000	88,258	257.6	41.1	23.606	16.522
PROTOTIPO HUSKY WHITE ROSE[1]	120,947	127,200	283.7	46	26	17
NORNE	100,000	115,275	260.2	41	25	20
PROTOTIPO IZAR-FENE 600 MBBLS		95,400	220.2	42	24	18
SCHIEHALLION	152,630	144,786	244.81	45	27.25	20.03
TRITON I	103,429	100,170	243.8	42	21.3	14.7
TERRA NOVA FPSO[1]	120,000	155,000	292.245	45.549	28.2	20
HAEWENE BRIM	103,854	101,600	253	42	23.2	15.85
Proyecto 1519	111,000	126,631.68	253,61[2]	46	26	

[1] Los señalados con un asterisco no operan en el Mar del Norte. El prototipo Husky, finalmente contratado con otro astillero, así como el Terra Nova están diseñados para el Atlántico Norte Canadiense. El prototipo IZAR-Fene de 600.000 bbls no se llegó a construir.

[2] La eslora total se ha estimado proporcionalmente al castillo y la popa del prototipo de 600.000 bbls, casco base considerado en el cálculo de dimensiones.

Estimadores de las características de las unidades FPSO que operan con éxito en el Mar del Norte.

Peso acero / Peso muerto		Peso acero / Capacidad		Cargas fondeo	Estabilidad	Cptmento. Mar (cabeceo)	Agua embarcada		
1E5*L/(D*pm)	L*B*D/pm	1e5*L/(D*cap)	L*B*D/cap	(inverso a) L/B	B/D	L	Francobordo	Tmax/D	NOMBRE
7.60	1.93	7.06	1.79	5.22	1.88	234	7.15	0.70	ANASURIA
9.90	3.15	7.18	2.29	6.14	1.69	276	6.92	0.74	ASGARD A
9.59	1.81	11.04	2.09	5.76	1.98	242	6.32	0.70	BLEO HOLM
10.26	2.19	9.04	1.93	5.65	1.60	215	5.70	0.76	CAPTAIN FPSO
11.61	2.66	12.36	2.83	6.27	1.74	258	7.08	0.70	GRYPHON A
9.02	2.81	8.58	2.67	6.17	1.77	284	9.00	0.65	PROTOTIPO HUSKY WHITE ROSE*
10.41	2.67	9.03	2.31	6.35	1.64	260	5.00	0.80	NORNE
		9.62	2.33	5.24	1.75	220	6.00	0.75	PROTOTIPO IZAR-FENE 600 MBBLS
5.89	1.97	6.20	2.07	5.44	1.65	245	7.22	0.74	SCHIEHALLION
11.07	2.11	11.43	2.18	5.80	1.97	244	6.60	0.69	TRITON I
8.64	3.13	6.69	2.42	6.42	1.62	292	8.20	0.71	TERRA NOVA FPSO *
10.50	2.37	10.73	2.43	6.02	1.81	253	7.35	0.68	HAEWENE BRIM
9.50	2.44	9.08	2.28	5.87	1.76	252	6.88	0.72	media
1.65	0.48	2.03	0.29	0.42	0.13	24	1.08	0.04	desv
17%	20%	22%	13%	7%	7%	9%	16%	6%	% desv
11.61	3.15	12.36	2.83	6.42	1.98	292	9.00	0.80	máx
5.89	1.81	6.20	1.79	5.22	1.60	215	5.00	0.65	mín
		7.70	2.40	5.51	1.77	253.61			nuestra unidad
		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí			¿correcto?
				entre 5,0 y 6,5	entre 1,6 y 2,0			entre 0,73 y 0,74	Aconsejado por UKOOA

Anexo II: resultados intermedios

Leyenda
Datos (introducir)
Resultados (obtener)

bbls	m3
1	0.159

º API	kg/m3
37.5	837.28

Posición eje de la torre % Lpp

21.63%	a popa de la pproa

Datos del buque base: prototipo Astano 600.000 bbls

Lppb =	206.32	m
Bb =	42	m
Db =	24	m
Capacidad =	654	mbbls
Peso Muerto =	111000	toneladas

Datos del buque proyecto

Capacidad =	780	mbbls
Escala =	1.1926606	
Bp* manga proporcional =	44	m
Puntal par =	26	m
Puntal no restringido a par =	26	m
Dp puntal corregido =	26	m
Bp manga corregida=	46	m
densidad agua mar =	1.025	t/m3
densidad carga =	837.27811	kg/m3

Estimaciones del desplazamiento

Desplazamiento corregido =	141000	toneladas
Desplazamiento 1 =	138452	toneladas
Desplazamiento 2 =	144300	toneladas
Peso Carga =	103839	toneladas
Desplazamiento real =	145000	toneladas

Eslora de las diferentes secciones

Lproa =	40.00	m
Lturret =	20.00	m
Lslop =	4.00	m
Lcoff =	1.60	m
Lpopa =	37.60	m
Lcántara redondeada =	128.00	m
Eslora de cada tanque de carga =	32.00	

Lpptotal =	231.20	m
Capacidad =	796425.66	bbls

Forma de la popa

calado al 85% del puntal =	22.1	m
eslora en esa flotación =	240.4264	m

Detalles geométricos de la maestra

manga tanques lastre =	4	m
brusca =	1	m
bsc2 =	7	m
bsc3 =	0.75	m
Rpantoque =	2	m
Sproducc =	6000	m2
margen de manga (vía de escape) =	10	m
% lleno =	98	%

Otros detalles geométricos

Clara de bularcamas zona cántara=	4	m

Cálculos relativos a capacidades

Superficie de tanques de carga =	1009.50	m2
Eslora cántara al 98% =	125.3601	m

Eslora necesaria para plta. producc =	146,341463	m
Eslora zona tanques de lastre =	191,20	m
Superficie tanques lastre =	199,283185	m2
volumen de lastre lateral =	40819,9340	m3
volumen lastre pique proa* =	2710	m3
volumen lastre pique popa* =	11700	m3
peso total de lastre =	56611	tons
lastre necesario (35% despl.) =	50750	tons

Superficie cuaderna maestra=	1208,78318	m2

Espacio para la planta de producción

¿Es la eslora de cántara mayor o igual que la de producción?	Diferencia entre la superficie de producción requerida y disponible:	
no	752,00	m2
	18,34	m
	(a disponer en una segunda altura, si positivo)	

Cálculo de tanques de slop

¿eslora de tanques de slop suficiente? **sí**

Vol Slop MARPOL =	3720,6	m3
Vol Slop 5% =	6201	m3
Vol Slop real =	3957,24	m3

Cálculo de tanques de lastre

¿es suficiente el volumen de lastre? **sí**

Recomendaciones para la disposición de tanques (IOPP)

Nº mínimo tanques de carga =	4	por banda
Eslora de tanques =	32.000	m
¿Cumple esta disposición IOPP?	**Sí**	
¿Cumplen los tanques de lastre IOPP?	**Sí**	

* (para ver en detalle, consultar hojas correspondientes)

Test de dimensiones

¿son las dimensiones resultantes correspondientes a unas formas de proyecto coherentes con las recomendaciones de diseño?

	L total*	Lpp	B	D	Ltot/B	Lpp/B	B/D*
B. Base	226.32	206.32	42	24	5.3886128	4.912	1.750
Proyecto	253.61	231.20	46	26	5.5132956	5.026	1.769

Relación Lpp/B del proyecto = un...	2.31 %	mayor
Relación B/D del proyecto = un...	1.10 %	mayor
¿Relación Lpp/B del proyecto conforme con UKOOA?		Sí
¿Relación B/D del proyecto conforme con UKOOA?		Sí

¿Semejanza geométrica?	**Sí**	¿Conformidad con UKOOA?	**Sí**

Firmado: los proyectistas

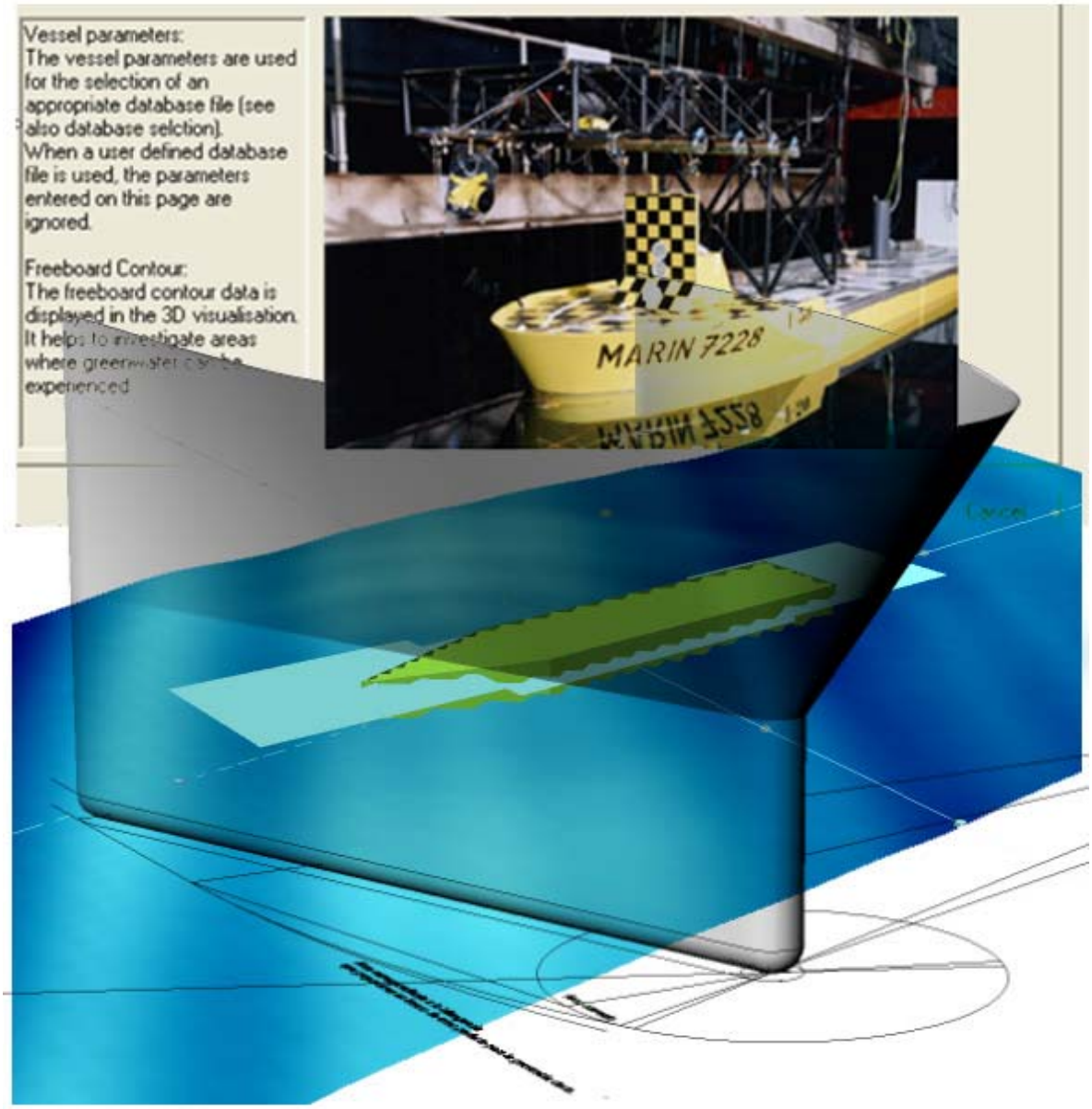
José Mª Serrano Sanz

Mariano Otheguy Torres

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 2: FORMAS



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Introducción Pág. 1

Agua embarcada Pág. 2

DNV MOU Pág. 3

UKOOA Pág. 3

MARIN GREENLAB Pág. 5

Diseño de la obra muerta del casco Pág. 7

Castillo de proa Pág. 7

Análisis con GREENLAB Pág. 12

Preproceso Pág. 12

Espectro de energía del oleaje Pág. 13

Resultados típicos del programa Pág. 14

Análisis Pág. 15

Comparación entre castillos de 2-3 cubiertas Pág. 15

Conclusión Pág. 16

Costados Pág. 17

Popa Pág. 19

Perfil final de la obra muerta y conclusiones Pág. 20

Conclusiones Pág. 21

Anexo I: informes completos de GREENLAB Pág. 22

Anexo II: plano de formas Pág. 51

Anexo III: curvas hidrostáticas Pág. 52

Introducción

Las formas de una unidad FPSO deben responder a criterios bien diferentes de los relacionados con los buques mercantes. Si bien la hidrostática es similar, la hidrodinámica es radicalmente distinta. Las velocidades del flujo alrededor de la carena no serán superiores, en general, a los 2 nudos. Por tanto, la optimización de la resistencia al avance, tanto viscosa como debida a la formación de olas, no tiene sentido.

Seguidamente vamos a detallar los criterios según los cuales se han tomado las decisiones sobre las formas del casco de la unidad FPSO objeto de este proyecto.

Tanto las formas del cuerpo de proa como las del de popa obedecen a criterios recogidos en el Cuaderno nº 1: Dimensionamiento, en el capítulo “Método de Cálculo/Formas del casco”. Allí referimos los detalles referentes a estas zonas de la obra viva.

Por lo tanto, en este cuaderno vamos a centrarnos en los aspectos de las formas no recogidos anteriormente. Concretamente, en el diseño del castillo de proa y el posible proyecto de protecciones contra agua embarcada por proa, popa o los costados.

Los criterios de diseño para las formas del casco son los siguientes:

- Óptima constructibilidad: maximizando el número de superficies desarrollables en perjuicio de las superficies de doble curvatura.

  Dada la escasa importancia de la resistencia al avance, este casco es particularmente apto para su diseño en superficies desarrollables.

- Geometría triangular de la proa: evitará que sufra daños por impacto de ola.

  Este detalle de la geometría de la proa se recoge en el “Cuaderno nº 1: Dimensionamiento”.

- Zona de la popa diseñada para evitar que un accidente durante la descarga a petrolero shuttle conduzca a una avería en el casco.

  Este detalle de la geometría de la popa se recoge en el “Cuaderno nº 1: Dimensionamiento”.

- Francobordo suficiente para evitar fenómenos de agua embarcada.

  Como hemos señalado anteriormente, los diseños de unidades FPSO para el Mar del Norte y medios similares deben enfrentarse a la solución de varios problemas típicos, uno de los cuales es esta agua embarcada, que ha de considerarse tanto en proa como en popa y los costados.

Agua embarcada

La imposibilidad de trazar un rumbo u otro para sortear la tormenta provoca que la unidad se vea abocada a enfrentarse a las condiciones de olas que reinen en su sector. La posibilidad de que estos fenómenos de embarque de agua sobre cubierta, tanto por proa como por los costados o por popa, tengan lugar es más elevada en los casos en que existe una desalineación entre el viento, las olas y la corriente, situación que es preciso manejar forzando un equilibrio entre las tres solicitaciones mediante los empujadores.

Los fenómenos de agua embarcada dependen de muchos factores (francobordo, formas de la obra viva, formas de la obra muerta, ángulo de abanico...), y ha demostrado no ser linealizable. Por si esto fuera poco, los datos registrados sobre el gran número de accidentes relacionados con el agua embarcada ocurridos en las unidades que operan en el Mar del Norte, muestran que las olas que los causan son de entidad significativamente menor que las que se consideran límites para el diseño (ola centenaria, mayor ola en un período de retorno de 100 años). Todas estas razones convierten el problema del agua embarcada en crítico para este tipo de plataformas. En muchas de ellas (Norne, Jotun, Balder...) ha sido necesario añadir estructuras de protección contra estos fenómenos posteriormente a su entrada en servicio, tras comprobar los daños potenciales que se derivaban de su defectuoso diseño.

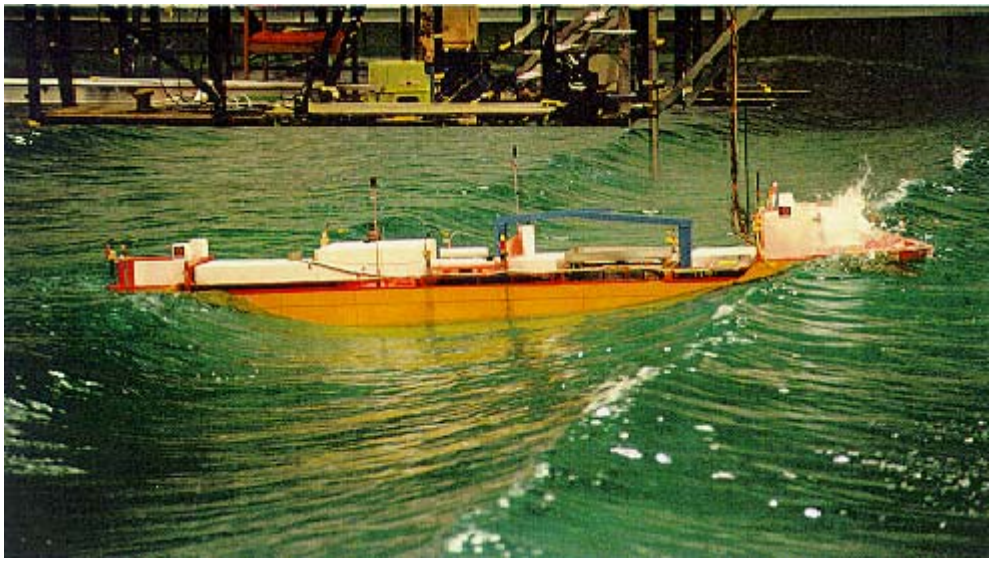


Figura 3.1: ensayos de canal del modelo de la unidad NORNE, llevados a cabo en MARIN por encargo de la compañía noruega Statoil. Se aprecia una gran cantidad de agua embarcada por proa tras un golpe de ola.

Para evitar que grandes cantidades de agua pasen por encima de la regala o el castillo y provoquen daños en la estructura y la maquinaria sobre cubierta, un francobordo suficiente es fundamental.

La magnitud de este francobordo, sin embargo, no puede limitarse a lo exigido por el Convenio de Línea de Carga de 1966/88, a cuyo cumplimiento la unidad está no obstante obligada. La experiencia señala que es necesario aumentar este francobordo para asegurarse de que el agua embarcada no excede ciertos límites.

Para optimizar nuestro diseño, vamos a recurrir a las tres herramientas de que disponemos: el reglamento DNV MOU; la experiencia de la Asociación de Operadores Offshore de la plataforma continental del Reino Unido (UKOOA), y la tecnología más avanzada en simulación por computadora de fenómenos de agua embarcada, sintetizada en el software GREENLAB, desarrollado en los últimos años en el Maritime Research Institute Netherlands (MARIN) gracias a la participación y financiación por parte de un gran número de empresas[1]. El personal de MARIN ha accedido a facilitar el uso académico del software desarrollado para la optimización del diseño en este proyecto.

DNV MOU

El reglamento de la sociedad que va a clasificar la unidad, Det Norske Veritas Mobile Offshore Units, sólo ofrece recomendaciones de diseño “a falta de información más precisa”. Por tanto, la práctica habitual consiste en diseñar el contorno de francobordo de manera prudente de acuerdo con los datos de unidades existentes, y escantillonar las estructuras expuestas al agua embarcada de acuerdo a las recomendaciones del reglamento DNV MOU.

La implementación de esta herramienta queda obviada por la mayor potencia del análisis computerizado por GREENLAB.

UKOOA

La experiencia acumulada por los operadores offshore de la plataforma continental del Reino Unido se recoge en los informes que la asociación que los agrupa emite cada cierto tiempo. En este proyecto se han considerado las recomendaciones al diseño señaladas en el informe de marzo de 2002.

Según este informe, la mitad de las unidades operativas estaban expuestas a fenómenos graves de agua embarcada por proa. La mayoría de ellas, expuestas a grandes cantidades de agua embarcada, sobre todo en situación de 30º de inclinación respecto de las olas, siendo el francobordo a calado máximo generalmente insuficiente para prevenir estos fenómenos.

La probabilidad de que esto ocurra es considerable en relación con un período de ola típico de unos 12 segundos, es decir, aproximadamente la peor ola correspondiente a un período de retorno de un año.

[1] Joint Industry Project on F(P)SO Greenwater Loading. Patrocinadores: ABB Offshore Technology; Bluewater Engineering; BP; Chevron; Conoco; Exxon; FMC Sofec; Germanischer Lloyd; Health & Safety Executive; Maersk Contractors; MARIN; Mobil; Samsung Heavy Industries; SBM; Gusto Engineering; Shell y Texaco.

Hasta el momento, los incidentes de este tipo con daños a bordo habían tenido una frecuencia de 1 cada 3,6 años por cada unidad.

El informe recomienda tomar medidas de prevención de fenómenos de agua embarcada, señalando varias alternativas.

- Agua embarcada por proa:

    - Castillo de altura suficiente.
    - Amuradas bajas en proa que permitan la entrada de agua pero forzando a que fluya hacia popa con un rompeolas, reforzado de acuerdo a las presiones y esfuerzos locales.

        La instalación de rompeolas ha sido una decisión comúnmente asociada al frecuentemente tardío descubrimiento de la existencia de estos fenómenos. Siempre se está a tiempo de instalar pequeñas estructuras de protección como éstas.

- Agua embarcada por los costados:

    - Francobordo y altura de la planta de producción suficientes.
    - Amuradas de 1,4 m con imbornales suficientes y sin contribución a la resistencia longitudinal.

        Advertencia: las amuradas pueden aumentar el efecto de la sobrepresión por golpe de agua, al contener el agua ya embarcada.

- Agua embarcada por popa:

    - Cubierta elevada

- Equipo:

    - Debe situarse fuera de las zonas inundables, o bien estar diseñado para soportar las presiones que se derivan de ello (cables, tubería, escalas…). Existen fórmulas que estiman estas sobrepresiones en los reglamentos.

Se ha observado que los fenómenos de olas, viento y corrientes son de mayor entidad en enero y febrero, de modo que podría resultar más económico restringir la operación a un calado menor que el máximo durante este período para aumentar el francobordo, y de este modo disminuir las cargas por agua embarcada, que diseñar el francobordo suficiente para ese período de condiciones más duras. Sin embargo, considerando que la inversión inicial es muy inferior a los beneficios que se pueden obtener en condiciones normales de explotación petrolífera, en este proyecto se ha optado por dimensionar la

unidad con el objetivo de permanecer plenamente operativa durante todo el año.

El informe de UKOOA recomienda mantener el francobordo y la altura de la planta de producción sobre cubierta por encima de los siguientes valores, basados en la experiencia:

- Castillo: 18 - 22 m.
- Francobordo en el costado hasta la planta de producción: 10 - 12 m.
- Francobordo en popa: 10 - 12 m.

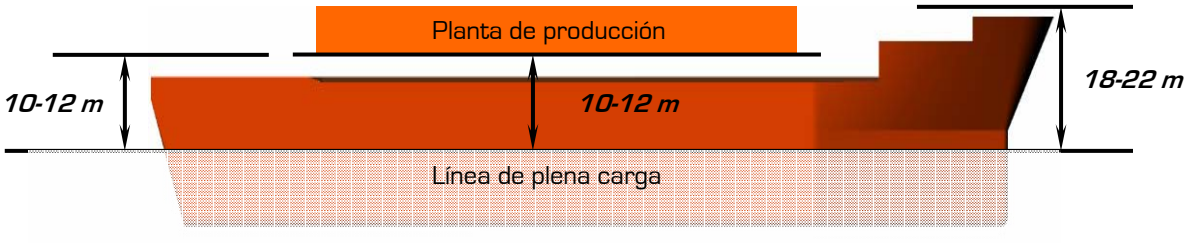


Figura 3.2: elevación del agua embarcada sobre el nivel de carga máxima en aguas tranquilas según UKOOA.

MARIN GREENLAB

Gracias a la gentileza y amabilidad del Sr. Arie DeWit y el equipo de MARIN, hemos podido utilizar en este proyecto un avanzado software para la predicción de embarque de agua en unidades FPSO. El empleo de la tecnología desarrollada por MARIN y avalada por el uso documentado en gran número de unidades, permite ir un paso más allá en la predicción de fenómenos de agua embarcada, asegurando la competitividad de nuestro diseño.

El programa GREENLAB (de “Greenwater Laboratory”) es el producto de varios años de investigación en el centro de investigación marítima MARIN en Wageningen, Holanda, es un sistema experto cuya completa interfaz gráfica pone los resultados del proyecto directamente a disposición del usuario.

El programa tiene dos características complementarias: una imagen 3D de los movimientos del barco y las olas y un instrumento del diseño que pone los resultados del proyecto (obtenidos de un sinnúmero de ensayos en canal) directamente disponible para su uso en evaluaciones de diseño.

La visualización tridimensional que se incluye en GREENLAB permite una evaluación inicial de problemas con respecto a fenómenos de agua embarcada. La visualización en el dominio del tiempo del análisis lineal de difracción muestra dónde se pueden esperar fenómenos de agua embarcada en nuestra unidad. Al efecto el programa pide el contorno del francobordo.

GREENLAB utiliza una base de datos que contiene las funciones lineales de transferencia de movimientos del barco y la ola. Así, es posible representar las

olas de radiación y difracción que resultan del reflejo de la ola y el movimiento de barco. Es posible asimismo escoger el punto de vista y la dirección de las olas y velocidad de la corriente, así como el espectro de ola utilizado (JONSWAP, ITTC...).

Una vez que los posibles problemas se han identificado utilizando el instrumento de visualización 3D, la herramienta de diseño se puede utilizar para una evaluación detallada del agua verde a proa, popa y costados de la unidad. Esta herramienta interactiva permite estudiar los efectos de variación de los parámetros de diseño sobre los fenómenos de agua embarcada a bordo. Es posible prever los movimientos no lineales relativos de ola, el francobordo requerido para cubiertas secas, alturas de agua sobre cubierta, presiones sobre ésta, velocidades del agua sobre cubierta y cargas de impacto, así como cargas en tuberías sobre cubierta.

La base de datos que GREENLAB utiliza contiene las funciones de transferencia de los movimientos del barco y las olas, obtenido mediante análisis lineal de la difracción (18 formas diferentes de casco, 13 direcciones de onda, 4 velocidades de corriente).

Esta base de datos hace innecesario el análisis detallado de la difracción para cada diseño individual, aunque queda abierta al usuario la posibilidad de incluir sus propios resultados de cálculos de difracción o funciones de transferencia de los movimientos relativos de un buque en particular.

GREENLAB permite, además de la predicción de alturas de agua sobre cubierta, presiones y probabilidades de excedencia de francobordo, el escantillonado de diversas estructuras y tuberías sobre cubierta, teniendo en cuenta los efectos de los fenómenos de agua embarcada. Sin embargo, este estudio detallado de las estructuras y tuberías no se encuentra dentro de los objetivos de este proyecto académico.

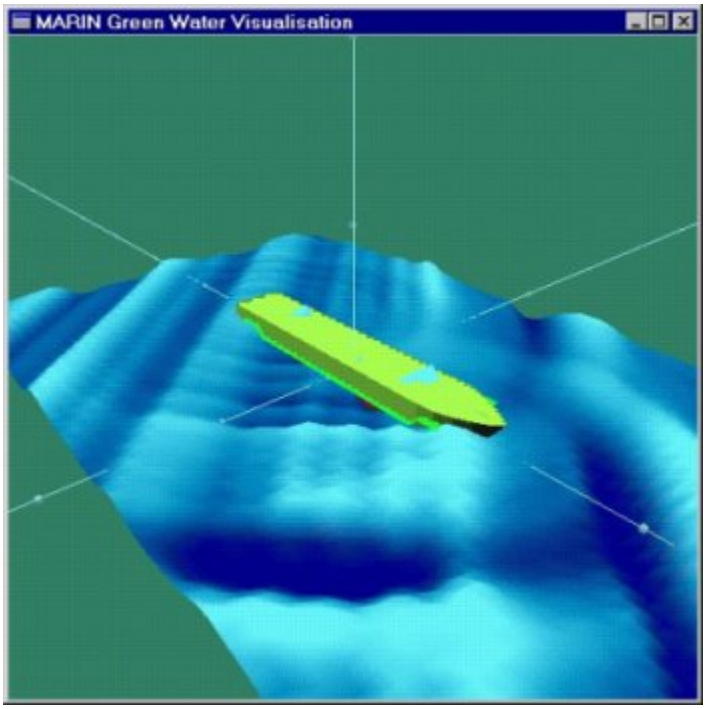


Figura 3.3: GREENLAB, pantalla de visualización 3D de fenómenos de agua embarcada.

En este proyecto se ha considerado la utilización de esta tecnología con objeto de dimensionar el castillo de proa, y asimismo comprobar que el francobordo a carga máxima es suficiente tanto en proa como en costados y popa.

Diseño de la obra muerta del casco

Castillo de proa

Basándonos en los criterios de constructibilidad similares a los que nos hemos referido anteriormente, veremos que la estructura del castillo de proa ha de responder a ciertos estándares:

- Altura del castillo discretizada adaptada a un número entero de cubiertas.

  El espaciado vertical de éstas asimismo estándar, e igual al espaciado de cubiertas en la acomodación. Este hecho permite una continuidad estructural máxima en la zona.

- Avance de la estructura del castillo también correspondiente a un número entero de cuadernas de trazado.

- Longitud del borde recto de la roda: coincidencia aproximada del comienzo del castillo con la flotación. Medida restringida al espaciado entre cubiertas en esa zona del casco, coincidente con el espaciado en la acomodación.

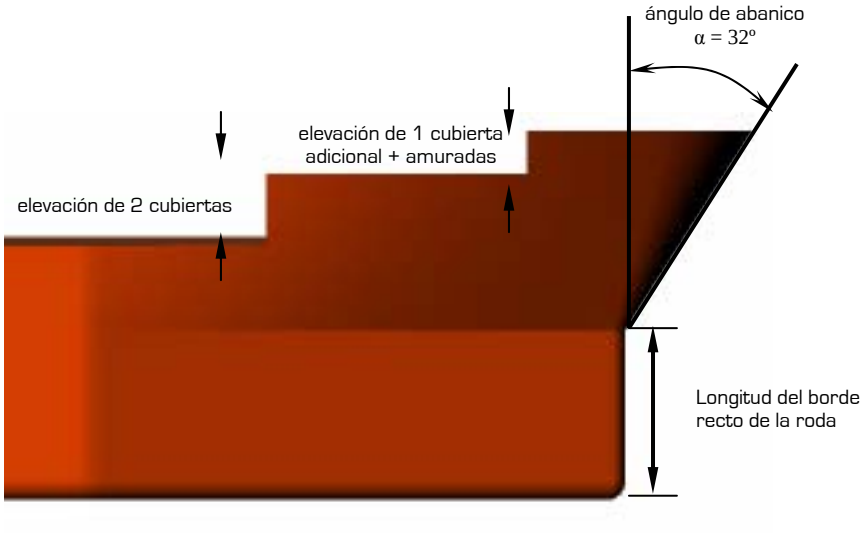


Figura 3.4: configuración geométrica del castillo de proa, correspondiente a un castillo de 3 cubiertas de altura.

Los diseños de unidades que operan en la actualidad muestran castillos de proa de entre dos y tres cubiertas en su mayoría. Con ayuda del software vamos a decidir entre estas dos posibilidades, y a obtener predicciones sobre las cantidades de agua que vamos a embarcar[1].

Las características de nuestro castillo son:

- Espaciado de cubiertas = 3.200 mm. Dos alternativas de altura total del castillo: dos o tres cubiertas sobre la cubierta principal, cinco o seis en total, desde el codillo con la roda cilíndrica.

- Relación avance / elevación (ángulo de abanico) = 4,0 / 6,4 ⇨ 32º.

  Esta proporción se debe a la configuración constructiva en cuadernas de trazado. En la zona de proa el espaciado de éstas es de 800 mm. El avance correspondiente a cinco de estas cuadernas de trazado (5 x 800 = 4.000 mm) es habitualmente de dos cubiertas. Si el espaciado entre cubiertas es de 3.200 mm, tenemos una elevación de 6.400 mm.

- Longitud del borde recto de la roda: desde tres cubiertas por debajo de la principal hasta la línea de base = 17.400 mm.

[1] De acuerdo con el habitual tratamiento estadístico del comportamiento en la mar, la probabilidad de embarque de agua nunca se anula, sino que puede ser arbitrariamente pequeña, pero nunca cero. Por ello siempre tendremos una cierta probabilidad de embarcar agua debido a las olas.

Con ayuda de los criterios de constructibilidad vamos a diseñar la geometría del castillo en detalle.

Dado que la roda es cilíndrica y su generatriz una circunferencia, vamos a concebir toda la zona del castillo correspondiente a la roda como un tronco de cono, superficie de fácil construcción a base de chapas planas de acero.

Asimismo, tomaremos, dentro del cuerpo de proa considerando éste como la zona del casco a partir del estrechamiento de la cántara, el bloque de torreta como recto. Es decir, que la cubierta en el bloque de torreta, a pesar de que los costados por debajo del castillo forman ya parte de la zona triangular de proa, seguirá siendo recta.

Por último, la zona del costado correspondiente a la acomodación la constituye un conoide generado por un arco de circunferencia. No es intrínsecamente desarrollable, pero se puede aproximar fácilmente por trozos desarrollables.

La construcción geométrica se realiza de la siguiente manera (ver texto en rojo):

1. El cuerpo de proa queda limitado y definido por los costados, un arco de acuerdo entre éstos y los finos planos triangulares de la proa y la roda cilíndrica de radio 2 m a la que aquéllos son tangentes.

   Todo esto se definió en el “Cuaderno nº 1: Dimensionamiento”.

2. La configuración constructiva del castillo a la que se ha hecho referencia anteriormente, nos lleva a que el avance de la arista circular de lo alto del castillo (la amura más alta) sea de 12,844 m. Es decir, que en el plano, sería una circunferencia de 14,844 m (se han sumado los 2 m de la roda), centrada en el mismo punto que la generatriz de la roda.

3. Calculamos los límites del tronco cónico que va a constituir el castillo en su zona más proel, con ayuda del CAD RHINO®. Prolongamos los radios que definen la roda, pasando por el centro de ésta y los puntos de tangencia con los costados triangulares de la proa.

   Estas rectas nos definen los límites del tronco de cono que forma el abanico del castillo, considerando éste fiel a la configuración de la proa. Es decir, el cono está generado por la generatriz de la roda propiamente.

4. Trazamos unas prolongaciones de los costados, con la longitud del bloque de la torreta. La cubierta, pues, seguirá ocupando toda la manga en este bloque.

5. Desde el fin de esta prolongación, nos llevamos en vertical una distancia igual al valor del radio de la circunferencia definida en (2). Asimismo trazamos una recta vertical suficientemente larga. Desde el punto así definido, trazamos una recta hacia el centro de dicha circunferencia.

6. Por el punto medio de la recta así trazada, trazamos a su vez una perpendicular de longitud suficiente.

7. Las dos rectas trazadas en (5) y (6) se cortan en un punto. Éste, por construcción, es el centro de un arco de circunferencia que pasa por el punto A, siendo tangente al costado horizontal; y pasa también por el punto B, siendo asimismo tangente a la circunferencia definida en (2), que limita el castillo por proa (ver tirángulo ACB).

Conviene subrayar, tal y como se señala en la figura (texto en negro), que el tronco de cono no se corresponde exactamente con el tronco definido por las rectas trazadas en (3), dado que éstas no dependen de la longitud recta de la zona de la torreta, que hemos determinado siguiendo criterios propios, citados en el “Cuaderno nº 1: Dimensionamiento”. El tronco resultante, sin embargo, es más estrecho que el correspondiente al ángulo subtendido por la roda cilíndrica entre puntos de tangencia con los costados de la proa triangular. Por tanto, sólo es necesario construir dicho cono resultante, más los conoides laterales.

La estructura completa del castillo queda determinada con la generación de estas tres superficies tangentes entre sí, y los cortes con las correspondientes cubiertas.

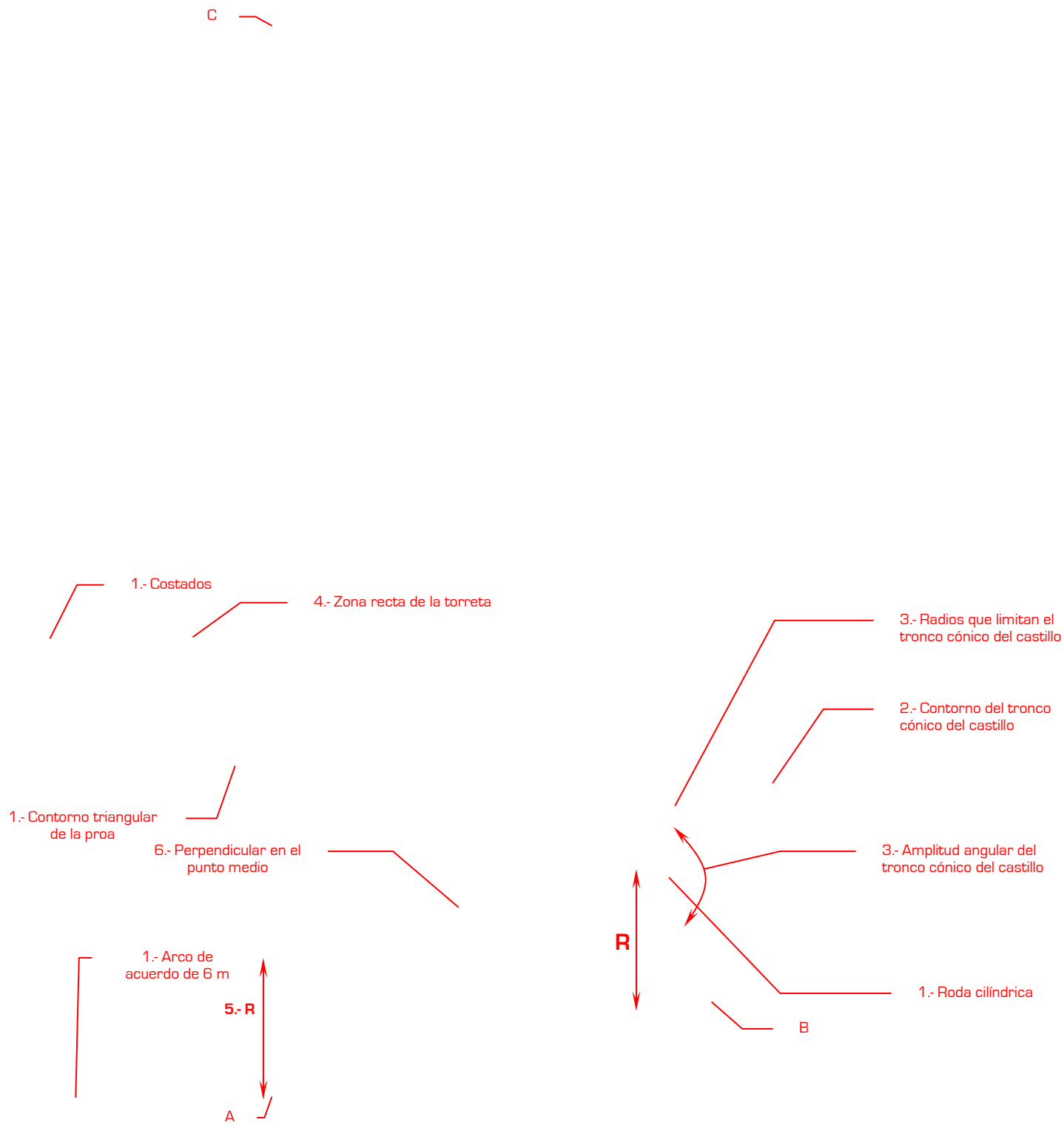


Figura 3.5: construcción geométrica correspondiente al castillo de proa en planta.

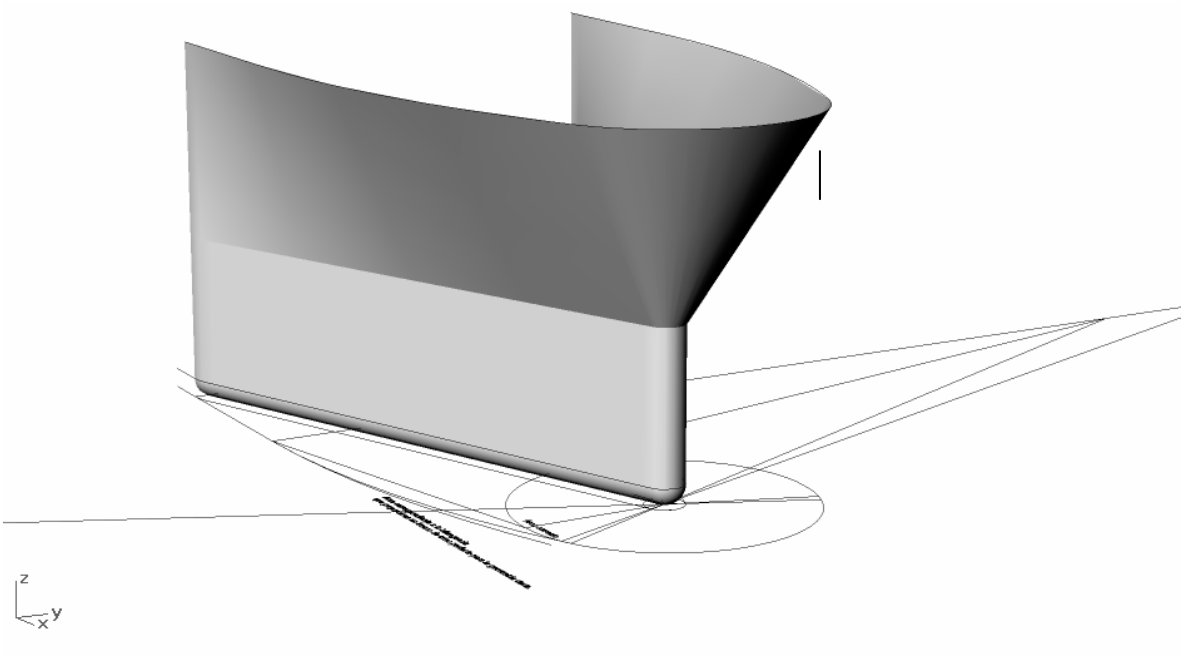


Figura 3.6: construcción del castillo de proa en 3D, a partir de la construcción plana de la figura 3.5.

Análisis con GREENLAB

Como ya se ha señalado, vamos a utilizar GREENLAB para escoger entre un castillo de dos cubiertas y uno de tres, y asimismo para asegurarnos de que no vamos a tener problemas de agua embarcada ni en los costados ni en la popa.

Primeramente, vamos a describir los datos de entrada para el análisis simulado por computador con GREENLAB.

*Figura 3.5: en **NEGRO**, contorno del francobordo como una línea quebrada que une seis puntos. En **AZUL** el contorno real.*

Preproceso

Introducimos los valores de la eslora, la manga, el calado y un valor típico del parámetro GM, del que todavía no disponemos. Dado que los valores de GM recogidos en la base de datos son 3,9 m o 5,9 m, tomamos el valor más pequeño y desfavorable.

El valor del calado responde a un análisis hidrostático preliminar de la obra viva, realizado con el software de edición de superficies Formation Design

Systems MAXSURF®. El calado correspondiente al desplazamiento estimado según se describió en el Cuaderno nº 1 es de 16,5 m. Dicho desplazamiento se ha incrementado en un 7%[1] aproximadamente, para prevenir errores de estimación, que podrían resultar fatales en una fase más avanzada del proyecto.

El contorno del francobordo responde a la configuración del castillo de tres alturas. El programa sólo admite seis puntos de definición de contorno. Dado el carácter cualitativo de la visualización 3D, estos puntos son suficientes. El contorno resultante se aprecia en la figura 3.5, mientras que en la figura 3.6 se muestra la interfaz de entrada de datos del programa.

Espectro de energía del oleaje

El modelo matemático del oleaje utiliza distribuciones espectrales de energía del mismo, distribuciones biparamétricas en la mayoría de los casos. Habitualmente, hemos de escoger entre dos distribuciones habituales de este tipo: JONSWAP e ITTC. Las áreas bajo las curvas que los describen corresponden conceptualmente a la densidad de energía medida en el oleaje por unidad de área de la superficie del mar.

La primera de estas distribuciones, JONSWAP, recibe el nombre del acrónimo de “proyecto conjunto de estudio de las olas del Mar del Norte” (JOint North Sea WAve Project). Se recomienda su utilización en zonas donde la distancia[2] entre el punto de observación (donde estará localizada la unidad) y alguna barrera física (la costa, el borde de una zona de tormenta...) es relativamente pequeña. Este es nuestro caso, que contrasta con las hipótesis que recomiendan el uso del espectro ITTC (Internacional Towing Tank Conference, años 1969 y 1978), también conocido como “Pierson-Moskowitz Modificado”.

Este espectro, modelizado con datos del Atlántico Norte, corresponde a mares completamente desarrollados, es decir, el área del mar que ya ha alcanzado su máxima altura de ola para una fuerza del viento dada, considerando que ha actuado sobre un área del mar suficientemente grande (“fetch infinito”) sin atender al tiempo necesario para ello.

Por tanto, los datos obtenidos con GREENLAB se basarán en el modelo del espectro JONSWAP, que también se utiliza para el cálculo del fondeo en el cuaderno correspondiente.

Resultados típicos del programa

[1] De 145.000 tons a 155.000 tons.

[2] Esta distancia, denominada en la jerga técnica “fetch”, da una noción del área en la que el viento interacciona con la superficie marina, provocando la generación de olas. En el caso de la distribución espectral JONSWAP, la energía está más concentrada en ciertas frecuencias de encuentro con las olas que en el espectro ITTC, que corresponde a un “fetch” infinito.

De los resultados proporcionados por GREENLAB, son los siguientes los que hemos utilizado por ser los más relevantes:

- Excedencia de francobordo.

  La excedencia de francobordo se determina de acuerdo al modelo de representación estadística de la altura de ola de Longuet-Higgins.

  La teoría lineal de Rayleigh considera que la excedencia de francobordo coincide con el valor máximo más probable de la variable en cuestión, en este caso la amplitud del movimiento relativo agua-borde del casco en cada caso (castillo, costado o popa). Este valor máximo más probable es aquél que cumple que la probabilidad de rebasarlo es de $1{,}1 \cdot 10^{-3}$. Sin embargo, como se aprecia en los resultados de GREENLAB, la predicción no lineal basada en ensayos de canal difiere de aquélla.

  Por ser más fiable debido a su origen empírico, es esta última la predicción utilizada en este proyecto. Corresponde al mismo período de retorno.

- Altura de agua sobre cubierta.

  Corresponde a la altura alcanzada por el frente de ola al rebasar éste la cubierta.

- Presión de agua sobre cubierta.

  La presión es algo mayor que la correspondiente a la columna de agua de altura la predicha por el algoritmo no lineal del programa, con los datos de los ensayos de canal que constituyen la fuente de resultados. Este incremento se debe a la velocidad del frente de ola cuando ésta rebasa la cubierta.

- Velocidad del frente de ola embarcando en cubierta.

Análisis

Tras introducir los datos del casco y los del medio marino incluidos en las especificaciones de proyecto, procedemos a la previsualización 3D, en la que se aprecia una escasa ocurrencia de fenómenos de agua embarcada tanto en el caso del castillo de dos cubiertas como en el de tres.

Sin embargo, se puede observar que los fenómenos son más frecuentes en la proa de la unidad.

Seguidamente, con la utilidad de diseño, podemos cuantificar estos fenómenos, y comparar las dos posibilidades escogidas para la altura del castillo.

Los datos de entrada, de acuerdo con los datos de nuestra unidad y las especificaciones de proyecto, son:

> Present peak period = período real = 15,4 segundos
>
> Period from JIP data = período correspondiente a los datos del proyecto GREENLAB =
> = 16 segundos (el más próximo)
>
> Flare angle = ángulo de abanico del castillo = 30º (la opción más próxima a los 32º reales)
>
> Wave direction = dirección de las olas = tomaremos la opción más desfavorable en cada caso: en proa y popa, mar de proa 180º; en costados 150º - mar de amura a 30º de CL desde proa -, salvo en el punto más proel de los analizados del costado, correspondiente aproximadamente a la torreta, en el cual el embarque más severo tiene lugar con mar de amura a 165º
>
> Current speed = velocidad de la corriente = 1 m/s

A partir de aquí comienza el análisis comparativo de las dos posibilidades de castillo consideradas, puesto que todos los datos de entrada (salvo el francobordo en proa) y los movimientos del casco son comunes a ambas alternativas.

Comparación entre castillos de 2 - 3 cubiertas

A continuación compararemos las diferencias de resultados en el castillo de proa, para los casos de dos y tres cubiertas de altura. Vamos a trabajar sobre tres parámetros, que en realidad son equivalentes:

- La excedencia de francobordo (altura de agua sobre la regala).
- La presión de agua sobre cubierta.
- La velocidad del agua al entrar en cubierta.

La salida completa del programa se incluye en el Anexo I.

	Castillo de 2 cubiertas	Castillo de 3 cubiertas
Exc. Fbordo.	4,8 m	2,1 m
Presión máx. de agua	38,7 kPa	16,8 kPa
Velocidad	15,4 m/s	10,2 m/s

Conclusión

Podemos concluir este análisis no lineal comparativo resumiendo las ventajas del castillo de tres cubiertas de altura:

- El castillo de dos cubiertas de altura es claramente inferior en prestaciones al de tres cubiertas en lo que a agua embarcada se refiere.

- Además, el castillo de dos cubiertas es claramente insuficiente, pues los valores de altura de agua embarcada, presión en cubierta y velocidad son excesivos y obligarían a un diseño reforzado de todo aquello que se encuentre en cubierta, o bien a instalar rompeolas.

Por lo tanto, optaremos por el diseño del castillo de proa de tres cubiertas de altura, considerando que los niveles de agua embarcada resultantes son admisibles en base a los valores tolerables por la experiencia.

Costados

El diseño de los costados se basa en la generalidad de las unidades existentes.

Se ha realizado un análisis de agua embarcada con GREENLAB en cinco puntos de la regala del costado, obteniendo la altura de agua embarcada y la presión en la zona de los equipos de producción, cuya posición se ha estimado en 2,5 m desde el trancanil.

El análisis con GREENLAB muestra, sin embargo, que es necesario prever la construcción de una barrera rompeolas en la zona del costado inmediata al castillo, pues el francobordo en esa zona no es suficiente.

En la siguiente tabla se recogen los valores de excedencia del francobordo según el máximo más probable y la presión a 4,5 m desde la regala hacia crujía (distancia a la que se encuentran los apoyos de la planta de producción). Como excepción, en el punto correspondiente a la torreta, dado que la distancia a la regala es de 14 m, ésta será la distancia de cálculo de la presión. El francobordo equivale al puntal del trancanil menos el calado de diseño: 26,0 - 17,0 = 9,0 m.

...distancia al punto medio[1]	Exc. de francobordo	Presión @ 4,5 m
- 85,28 m	1,6 m	7,5 kPa
- 17,20 m	2,2 m	14,3 kPa
- 0,53 m	1,9 m	11,3 kPa
16,63 m	1,8 m	9,9 kPa

...distancia al punto medio[1]	Exc. de francobordo	Presión @ 14 m
62,97 m	**3,8 m**	**13,5 kPa**

Conclusiones

Tal y como se aprecia en la tabla los valores no son particularmente preocupantes, máxime considerando que los módulos de producción están a 3,2 m sobre la cubierta principal, que a su vez se encuentra 1 m por encima de la línea de regala, debido a la brusca de cubierta. Este hecho sitúa los equipos susceptibles de sufrir las consecuencias del agua embarcada en una posición suficientemente segura.

Sin embargo, como se indica en la tabla, en la zona de proa del costado tenemos una predicción no lineal de excedencia de francobordo de 3,8 m. Si consideramos también el hecho de que en esta zona se encuentra el bloque de la torreta, donde hay sensibles equipos a ras de cubierta, podemos ver

[1] El punto medio es el punto de referencia de distancias utilizado por GREENLAB. Es la abscisa del punto medio de la recta que une el punto más a popa con el punto más a proa del casco, incluyendo el castillo y el pique de popa. La distancia negativa es a popa de este punto. La positiva, a proa. En el Anexo I se incluyen todos los resultados de GREENLAB.

claramente que el francobordo es insuficiente y la situación, inadmisible desde el punto de vista del agua embarcada.

Por lo tanto vamos a proyectar la construcción de sendos rompeolas a ambas bandas que protejan estos equipos. Los rompeolas serán de chapa de acero con rebajes rectangulares, de manera que dejen pasar el agua pero disminuyan de manera considerable su inercia. De este modo no sufrirán daños severos pero cumplirán su función perfectamente. La altura de estos rompeolas ha de ser no inferior a la excedencia de francobordo predicha por GREENLAB, es decir, ≥ 3,8 m.

Para tener mayor seguridad las protecciones tendrán 4,0 m de altura, y se extenderán hasta el final del bloque de la torreta.

Estas protecciones no aparecen en el plano de formas, por no formar parte del forro del casco. Sin embargo, sí se aprecian en el plano de disposición general.

Cabe señalar que la construcción en dique e instalación de rompeolas de estas u otras características ha sido una práctica habitual en unidades que no fueron objeto de un análisis especial de los fenómenos de agua embarcada. Una vez en su lugar de operación, la sorpresa de sufrir destrozos en cubierta por esta razón ha obligado a la reparación en dique para la instalación de estas protecciones, con el elevado coste que esto supone.

Popa

El diseño de la popa prevé la incorporación de amuradas adicionales de 4 m de altura, tal y como sucede en diversas unidades que operan con éxito en la actualidad.

No obstante, el análisis no lineal basado en resultados de ensayos de canal que proporciona el software GREENLAB, demuestra que estas amuradas son innecesarias en nuestro casco. Éste, dadas sus características hidrostáticas, goza de un francobordo suficiente en popa, tan sólo sería recomendable construir unas amuradas a modo de barandilla, de la altura usual de éstas, 1,35 m, con la cual la popa queda a salvo del agua embarcada.

En efecto, con un francobordo de 9,00 m + 1,00 m (brusca) + 1,35 m = 11,35 m la ola máxima más probable en las tres horas de tormenta no llega a rebasar el borde de esta amurada.

La salida completa del programa se incluye en el Anexo I.

Perfil final de la obra muerta y conclusiones

El perfil de la obra muerta queda, por fin, determinado tal y como se ilustra en la figura 3.8.

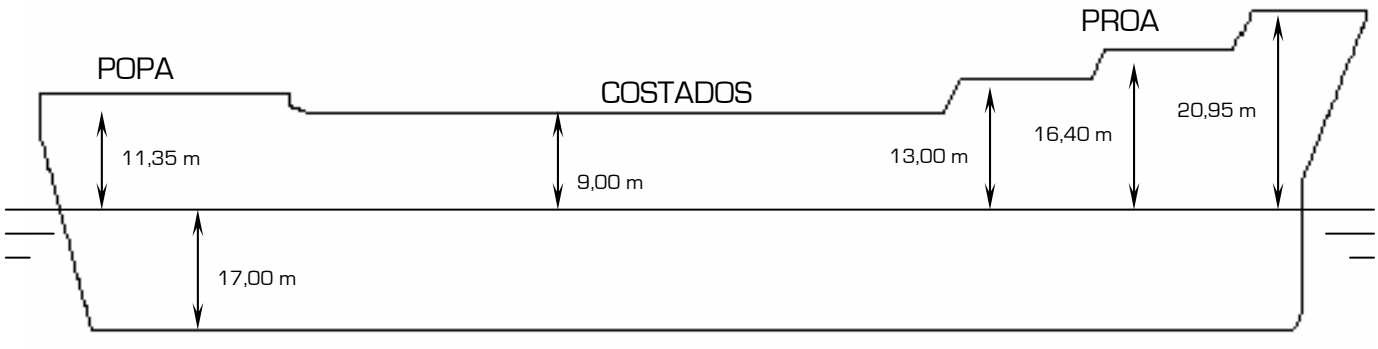


Figura 3.8: perfil de francobordo del casco.

Si comparamos el resultado de este perfil con las recomendaciones de UKOOA basadas en la experiencia acumulada de las unidades que operan con éxito en la plataforma continental del Reino Unido, podemos apreciar que la coherencia es manifiesta. En la tabla siguiente se recogen los valores del francobordo según la posición longitudinal y las recomendaciones de UKOOA.

	Recomendaciones UKOOA	Valor final de francobordo
POPA	10-12 m	11,35 m
COSTADOS	10-12 m	9,00 m
PROA	18-22 m	20,95 m

Se aprecia asimismo que la reserva de francobordo es algo escasa en el costado central, donde la recomendación de 10-12 m se corresponde con un valor real de francobordo de 9,00 m.

Dado que este valor se apoya en unos cálculos de fiabilidad mayor que una recomendación basada en la experiencia, cuyo resultado suele ser muy efectivo pero también puede estar ciertamente sobredimensionado, tomamos los 9,00 m que resultan del análisis con GREENLAB como valor final del francobordo.

Conclusiones

Se han diseñado las formas del casco siguiendo los criterios y filosofía de proyecto: utilizar toda la tecnología y conocimiento a nuestra disposición para obtener un diseño competitivo que pueda resolver la problemática usual en cada fase del proyecto. A saber:

- La rigidez de la proa contra golpes de ola.
- La previsión de accidentes durante la descarga a shuttle.
- Los fenómenos de agua embarcada por proa, popa y los costados.

Mientras que en el Cuaderno nº 1se abordan los dos primeros, en este cuaderno nos hemos centrado en analizar estos últimos.

Insistimos una vez más en la generosidad del equipo de Maritime Research Institute Netherlands (MARIN), gracias a la cual hemos podido entrar en contacto con la tecnología de vanguardia en el sector y asimismo incorporar este conocimiento al proyecto.

La utilización de GREENLAB ha mostrado gran coherencia con las recomendaciones de la experiencia de los operadores offshore del Reino Unido, y asimismo ha revelado zonas problemáticas como los costados en proa, donde ha sido posible prever en la primera fase del proyecto la construcción de las correspondientes protecciones contra agua embarcada.

Anexo I: informes completos de GREENLAB

Proa 3 cbtas. ... 5 pág.
Proa 2 cbtas. ... 5 pág.
Costados y Popa ... 18 pág.

Anexo II: plano de formas

Anexo III: curvas hidrostáticas

Incluye curvas hidrostáticas en carenas rectas a trimados 0, 2, y 4 m a proa y popa; y asimismo carenas inclinadas para 10 ángulos de escora entre 0º y 90º, y 10 desplazamientos, que abracan desde un poco por debajo de la situación de carga "Rosca" hasta por encima de "Plena Carga".

Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = 0 m
Specific Gravity = 1,025

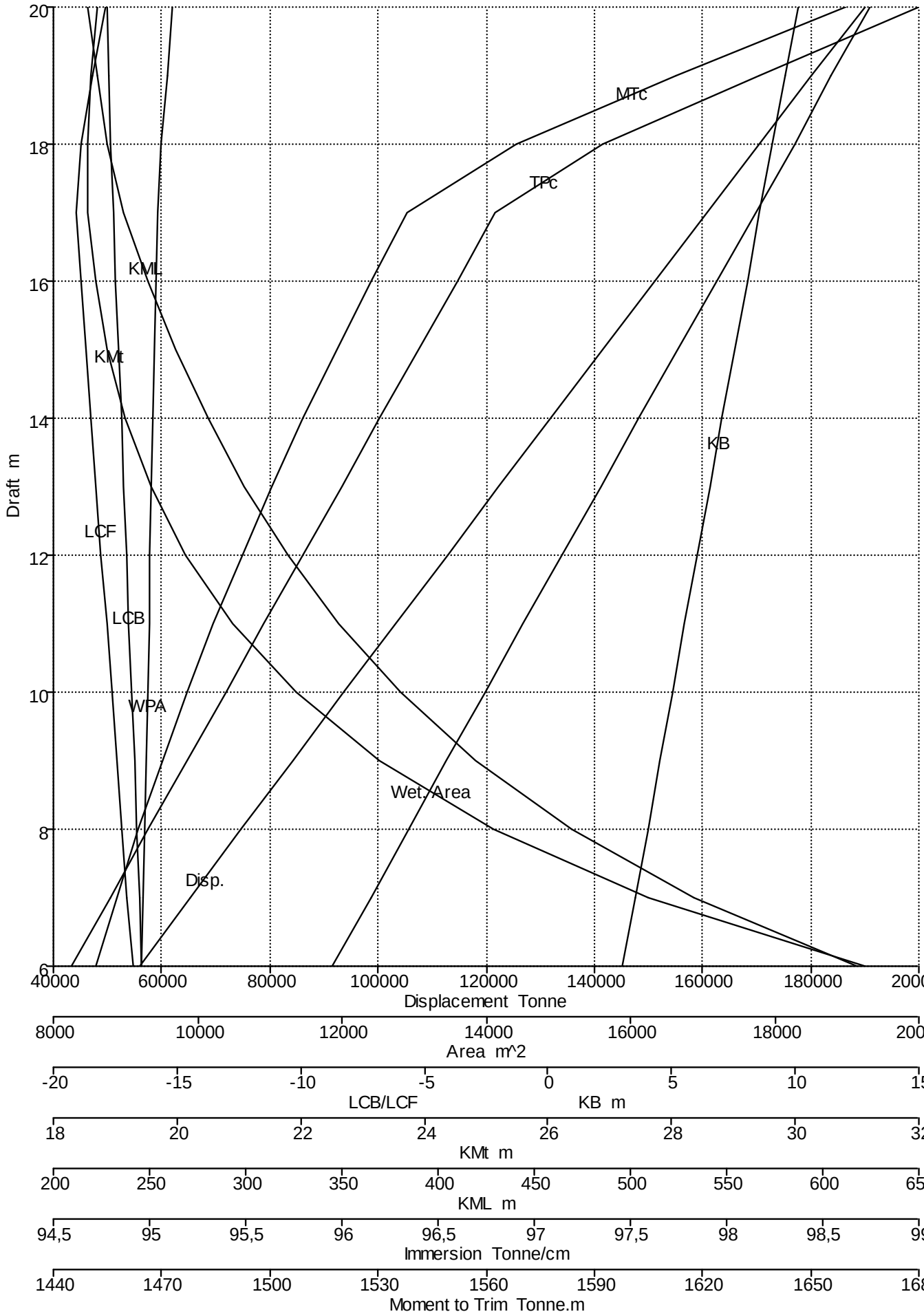
		Draft Amidsh. 6 m	Draft Amidsh. 7 m	Draft Amidsh. 8 m
1	Displacement Tonne	55848	65296	74763
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	6,000	7,000	8,000
4	Draft at AP m	6,000	7,000	8,000
5	Draft at LCF m	6,000	7,000	8,000
6	Trim m	0,000	0,000	0,000
7	WL Length m	233,705	234,122	234,539
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	11868,835	12395,998	12925,095
10	Waterpl. Area m^2	9227,145	9246,993	9265,889
11	Prismatic Coeff.	0,850	0,849	0,849
12	Block Coeff.	0,845	0,845	0,845
13	Midship Area Coeff.	0,994	0,995	0,995
14	Waterpl. Area Coeff.	0,858	0,859	0,859
15	LCB to zero pt. m	99,620	99,524	99,425
16	LCF to zero pt. m	99,252	99,039	98,836
17	KB m	3,025	3,527	4,030
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	28,094	24,086	21,079
20	BML m	615,176	529,420	465,103
21	GMt m	16,319	12,813	10,309
22	GML m	603,401	518,147	454,333
23	KMt m	31,119	27,613	25,109
24	KML m	618,201	532,947	469,133
25	TPc Tonne/cm	94,597	94,800	94,994
26	MTc Tonne.m	1451,910	1457,687	1463,467

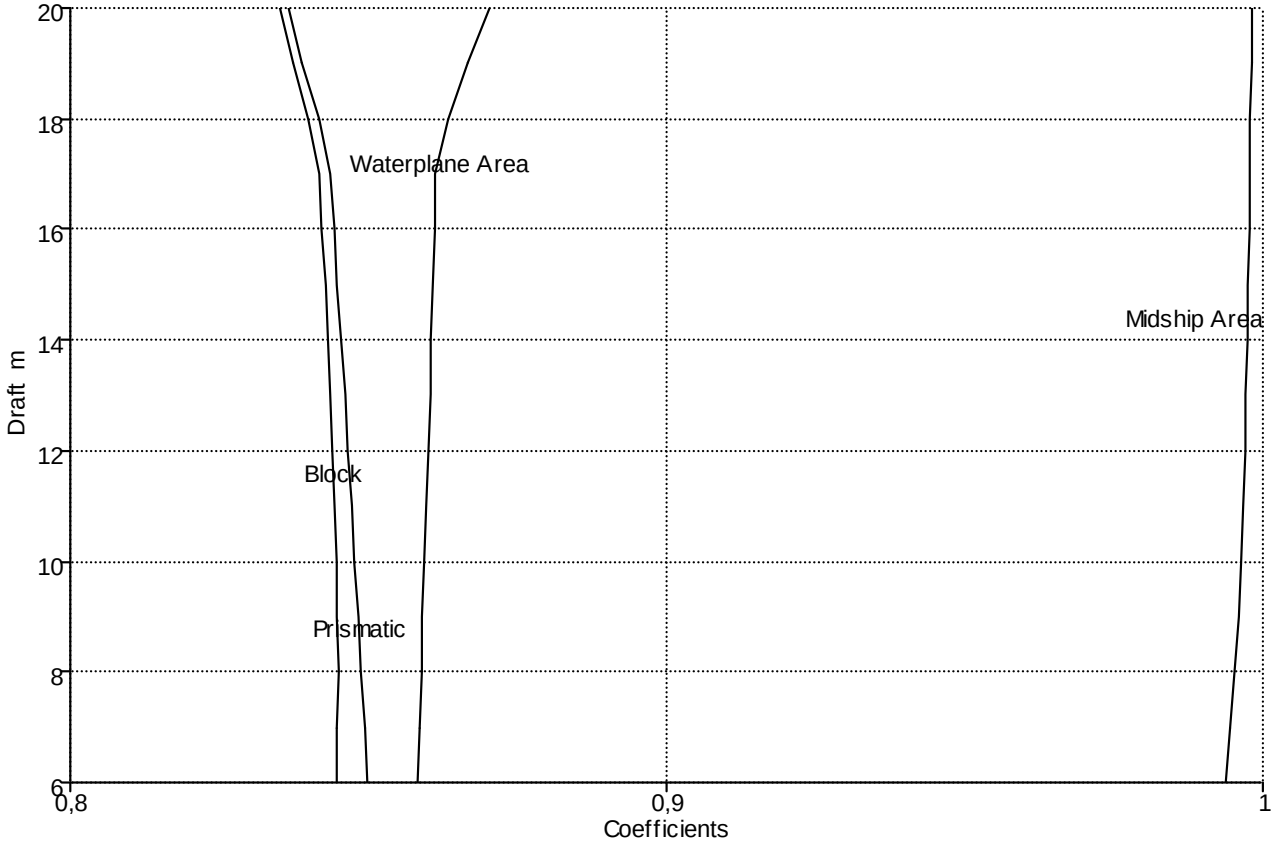
	Draft Amidsh. 9 m	Draft Amidsh. 10 m	Draft Amidsh. 11 m	Draft Amidsh. 12 m	Draft Amidsh. 13 m
1	84248	93752	103275	112816	122377
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	9,000	10,000	11,000	12,000	13,000
4	9,000	10,000	11,000	12,000	13,000
5	9,000	10,000	11,000	12,000	13,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	234,957	235,374	235,792	236,209	236,626
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	13454,921	13985,731	14517,339	15050,298	15584,272
10	9285,746	9305,644	9324,591	9344,318	9364,317
11	0,848	0,848	0,847	0,847	0,846
12	0,845	0,845	0,844	0,844	0,844
13	0,996	0,996	0,997	0,997	0,997
14	0,859	0,859	0,860	0,860	0,860
15	99,323	99,219	99,113	99,007	98,900
16	98,623	98,409	98,205	97,993	97,777
17	4,533	5,036	5,540	6,044	6,548
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	18,749	16,888	15,363	14,095	13,025
20	415,282	375,482	342,856	315,769	292,892
21	8,483	7,125	6,102	5,339	4,773

22	405,015	365,719	333,596	307,013	284,640
23	23,283	21,925	20,902	20,139	19,573
24	419,815	380,519	348,396	321,813	299,440
25	95,197	95,401	95,596	95,798	96,003
26	1470,124	1477,243	1484,363	1492,290	1500,789

	Draft Amidsh. 14 m	Draft Amidsh. 15 m	Draft Amidsh. 16 m	Draft Amidsh. 17 m	Draft Amidsh. 18 m
1	131956	141554	151171	160806	170470
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	14,000	15,000	16,000	17,000	18,000
4	14,000	15,000	16,000	17,000	18,000
5	14,000	15,000	16,000	17,000	18,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	237,044	237,461	237,879	238,296	239,098
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	16119,075	16655,191	17192,326	17730,336	18279,718
10	9383,109	9402,891	9422,849	9441,590	9496,346
11	0,845	0,845	0,844	0,844	0,842
12	0,843	0,843	0,842	0,842	0,840
13	0,997	0,998	0,998	0,998	0,998
14	0,861	0,861	0,861	0,861	0,863
15	98,792	98,684	98,575	98,466	98,363
16	97,575	97,362	97,147	96,945	97,142
17	7,052	7,557	8,062	8,568	9,074
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	12,104	11,309	10,614	9,998	9,478
20	273,198	256,219	241,384	228,220	219,248
21	4,356	4,066	3,877	3,765	3,752
22	265,451	248,976	234,647	221,988	213,522
23	19,156	18,866	18,677	18,565	18,552
24	280,251	263,776	249,447	236,788	228,322
25	96,196	96,398	96,603	96,795	97,357
26	1509,170	1518,466	1528,294	1537,999	1568,257

	Draft Amidsh. 19 m	Draft Amidsh. 20 m
1	180180	189996
2	0°	0°
3	19,000	20,000
4	19,000	20,000
5	19,000	20,000
6	0,000	0,000
7	240,157	241,216
8	46,000	46,000
9	18771,138	19326,946
10	9575,296	9656,362
11	0,839	0,837
12	0,837	0,835
13	0,998	0,998
14	0,867	0,870
15	98,271	98,233
16	97,628	98,146
17	9,583	10,095
18	14,800	14,800
19	9,028	8,622
20	212,971	207,438
21	3,811	3,917
22	207,754	202,734
23	18,611	18,717
24	222,554	217,534
25	98,166	98,997
26	1612,803	1659,571


Draft m
20
18
16
14
12
10
8
6
MTc
TPc
KML
KMt
KB
LCF
LCB
WPA
Wet. Area
Disp.
40000
60000
80000
100000
120000
140000
160000
180000
200
Displacement Tonne
8000
10000
12000
14000
16000
18000
200
Area m^2
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
LCB/LCF
KB m
18
20
22
24
26
28
30
32
KMt m
200
250
300
350
400
450
500
550
600
65
KML m
94,5
95
95,5
96
96,5
97
97,5
98
98,5
99
Immersion Tonne/cm
1440
1470
1500
1530
1560
1590
1620
1650
168
Moment to Trim Tonne.m



Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = -4 m
Specific Gravity = 1,025

		Draft Amidsh. 6 m	Draft Amidsh. 7 m	Draft Amidsh. 8 m
1	Displacement Tonne	58653	68142	77650
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	4,000	5,000	6,000
4	Draft at AP m	8,000	9,000	10,000
5	Draft at LCF m	6,297	7,301	8,305
6	Trim m	4,000 Aft	4,000 Aft	4,000 Aft
7	WL Length m	234,598	235,019	235,439
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	11877,354	12406,171	12936,487
10	Waterpl. Area m^2	9267,645	9287,520	9307,595
11	Prismatic Coeff.	0,668	0,688	0,704
12	Block Coeff.	0,664	0,684	0,700
13	Midship Area Coeff.	0,994	0,994	0,995
14	Waterpl. Area Coeff.	0,859	0,859	0,859
15	LCB to zero pt. m	89,468	90,729	91,656
16	LCF to zero pt. m	98,812	98,596	98,381
17	KB m	3,261	3,754	4,250
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	26,876	23,188	20,397
20	BML m	593,070	513,638	453,546
21	GMt m	14,881	11,707	9,428
22	GML m	581,075	502,157	442,577
23	KMt m	30,137	26,942	24,647

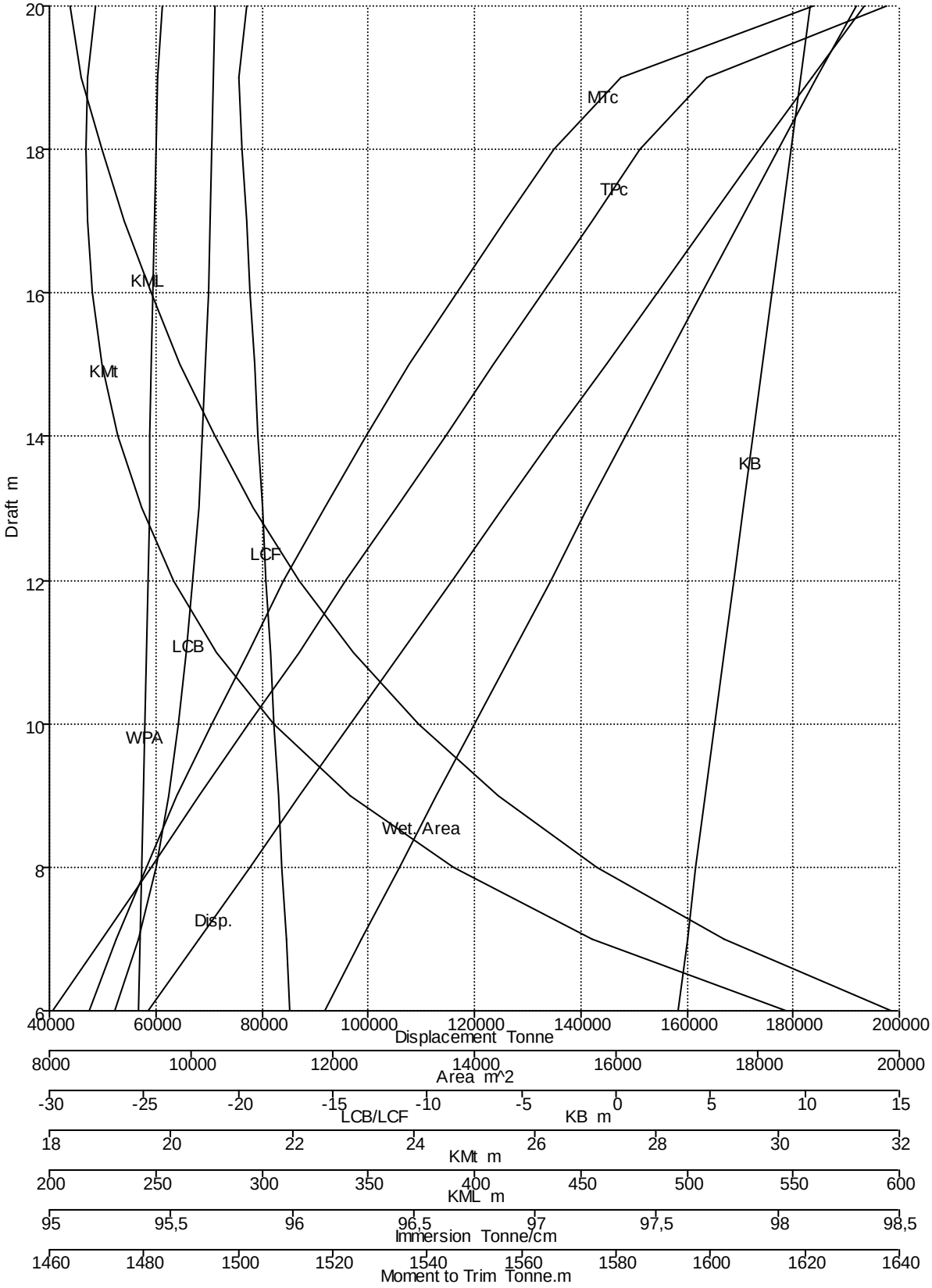
24	KML m	596,331	517,392	457,796
25	TPc Tonne/cm	95,012	95,216	95,421
26	MTc Tonne.m	1468,397	1474,271	1480,659

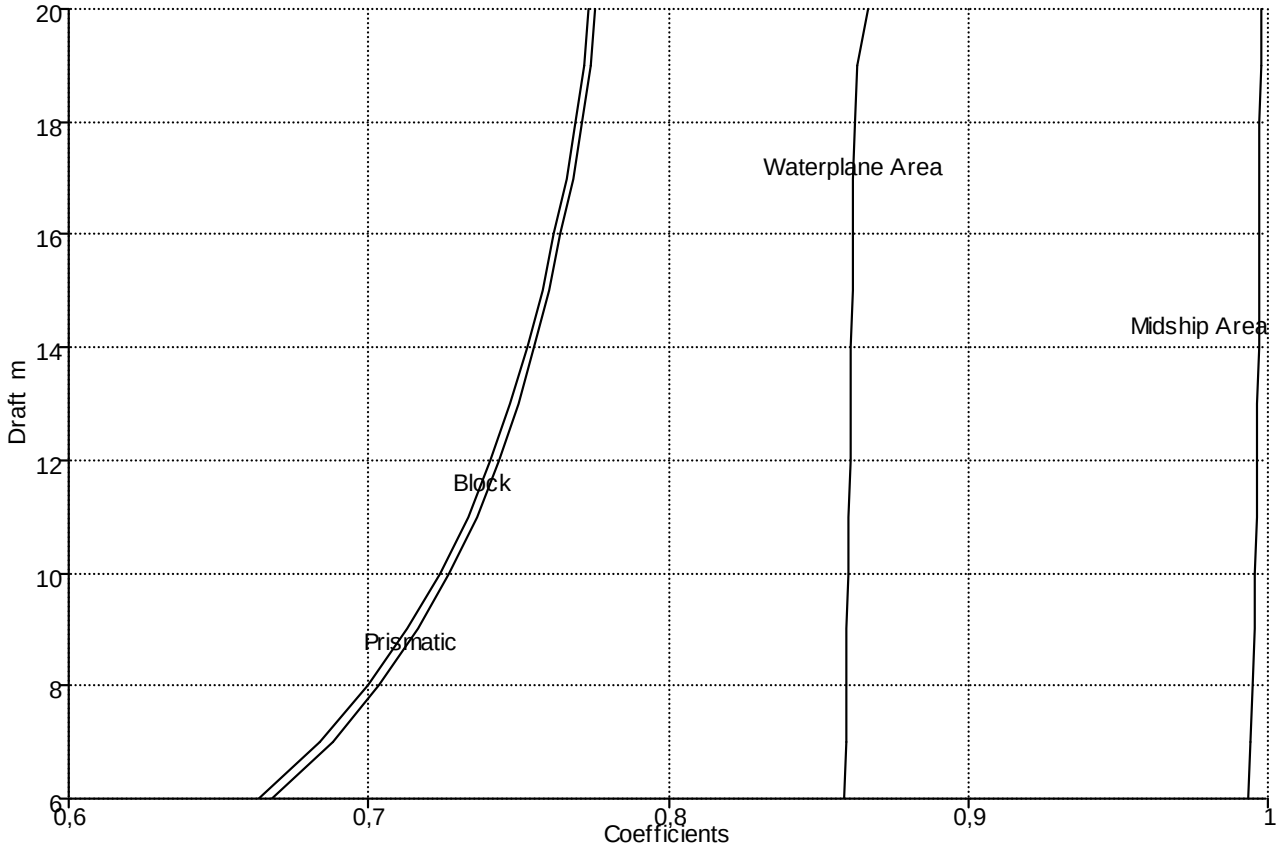
	Draft Amidsh. 9 m	Draft Amidsh. 10 m	Draft Amidsh. 11 m	Draft Amidsh. 12 m	Draft Amidsh. 13 m
1	87177	96723	106289	115873	125476
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	7,000	8,000	9,000	10,000	11,000
4	11,000	12,000	13,000	14,000	15,000
5	9,308	10,312	11,315	12,319	13,323
6	4,000 Aft	4,000 Aft	4,000 Aft	4,000 Aft	4,000 Aft
7	235,860	236,280	236,701	237,121	237,542
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	13467,623	14000,098	14533,602	15067,953	15603,612
10	9326,698	9346,582	9366,767	9385,686	9405,649
11	0,717	0,727	0,736	0,743	0,750
12	0,713	0,724	0,733	0,741	0,747
13	0,995	0,996	0,996	0,996	0,997
14	0,860	0,860	0,860	0,860	0,861
15	92,358	92,901	93,327	93,665	93,935
16	98,176	97,962	97,745	97,542	97,327
17	4,748	5,248	5,749	6,251	6,754
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	18,205	16,446	15,002	13,789	12,763
20	406,366	368,508	337,428	311,319	289,253
21	7,747	6,497	5,561	4,855	4,337
22	395,908	358,558	327,987	302,385	280,827
23	22,953	21,694	20,751	20,040	19,517
24	411,114	373,756	343,177	317,570	296,007
25	95,617	95,821	96,028	96,222	96,427
26	1487,038	1494,224	1501,994	1509,618	1518,181

	Draft Amidsh. 14 m	Draft Amidsh. 15 m	Draft Amidsh. 16 m	Draft Amidsh. 17 m	Draft Amidsh. 18 m
1	135098	144739	154398	164077	173774
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	12,000	13,000	14,000	15,000	16,000
4	16,000	17,000	18,000	19,000	20,000
5	14,326	15,330	16,334	17,337	18,341
6	4,000 Aft	4,000 Aft	4,000 Aft	4,000 Aft	4,000 Aft
7	237,962	238,383	238,803	239,224	239,644
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	16140,293	16677,880	17216,735	17756,566	18297,577
10	9425,713	9444,653	9464,718	9484,317	9503,751
11	0,755	0,760	0,764	0,768	0,771
12	0,753	0,758	0,762	0,766	0,769
13	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997
14	0,861	0,861	0,862	0,862	0,862
15	94,151	94,324	94,462	94,570	94,655
16	97,111	96,908	96,691	96,480	96,271
17	7,258	7,762	8,267	8,773	9,278
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	11,882	11,113	10,442	9,847	9,317
20	270,301	253,757	239,336	226,560	215,180
21	3,963	3,701	3,538	3,451	3,428
22	262,382	246,345	232,432	220,164	209,290
23	19,140	18,874	18,709	18,620	18,596
24	277,559	261,519	247,603	235,333	224,458
25	96,632	96,827	97,032	97,233	97,432
26	1527,241	1536,221	1546,187	1556,387	1566,964

	Draft Amidsh. 19 m	Draft Amidsh. 20 m
1	183492	193259
2	0°	0°
3	17,000	18,000

4	21,000	22,000
5	19,344	20,337
6	4,000 Aft	4,000 Aft
7	240,065	240,876
8	46,000	46,000
9	18841,492	19399,748
10	9530,463	9602,986
11	0,774	0,775
12	0,772	0,774
13	0,998	0,998
14	0,863	0,867
15	94,719	94,781
16	96,109	96,494
17	9,785	10,293
18	14,800	14,800
19	8,854	8,462
20	205,358	199,630
21	3,472	3,589
22	199,976	194,758
23	18,639	18,755
24	215,143	209,923
25	97,706	98,450
26	1580,954	1621,654


Draft m
20
18
16
14
12
10
8
6
MTc
TPc
KML
KMt
KB
LCF
LCB
WPA
Wet. Area
Disp.
40000
60000
80000
100000
120000
140000
160000
180000
200000
Displacement Tonne
8000
10000
12000
14000
16000
18000
20000
Area m^2
-30
-25
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
LCB/LCF
KB m
18
20
22
24
26
28
30
32
KMt m
200
250
300
350
400
450
500
550
600
KML m
95
95,5
96
96,5
97
97,5
98
98,5
Immersion Tonne/cm
1460
1480
1500
1520
1540
1560
1580
1600
1620
1640
Moment to Trim Tonne.m



Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = -2 m
Specific Gravity = 1,025

		Draft Amidsh. 6 m	Draft Amidsh. 7 m	Draft Amidsh. 8 m
1	Displacement Tonne	57240	66708	76196
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	5,000	6,000	7,000
4	Draft at AP m	7,000	8,000	9,000
5	Draft at LCF m	6,147	7,148	8,150
6	Trim m	2,000 Aft	2,000 Aft	2,000 Aft
7	WL Length m	234,141	234,560	234,979
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	11871,761	12400,628	12930,200
10	Waterpl. Area m^2	9247,383	9266,366	9286,293
11	Prismatic Coeff.	0,746	0,759	0,769
12	Block Coeff.	0,741	0,754	0,764
13	Midship Area Coeff.	0,995	0,995	0,996
14	Waterpl. Area Coeff.	0,859	0,859	0,859
15	LCB to zero pt. m	94,438	95,048	95,481
16	LCF to zero pt. m	99,027	98,824	98,610
17	KB m	3,121	3,621	4,123
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	27,478	23,626	20,733
20	BML m	603,952	521,290	459,207
21	GMt m	15,613	12,267	9,879
22	GML m	592,087	509,931	448,353
23	KMt m	30,599	27,248	24,856
24	KML m	607,073	524,911	463,330
25	TPc Tonne/cm	94,804	94,999	95,203

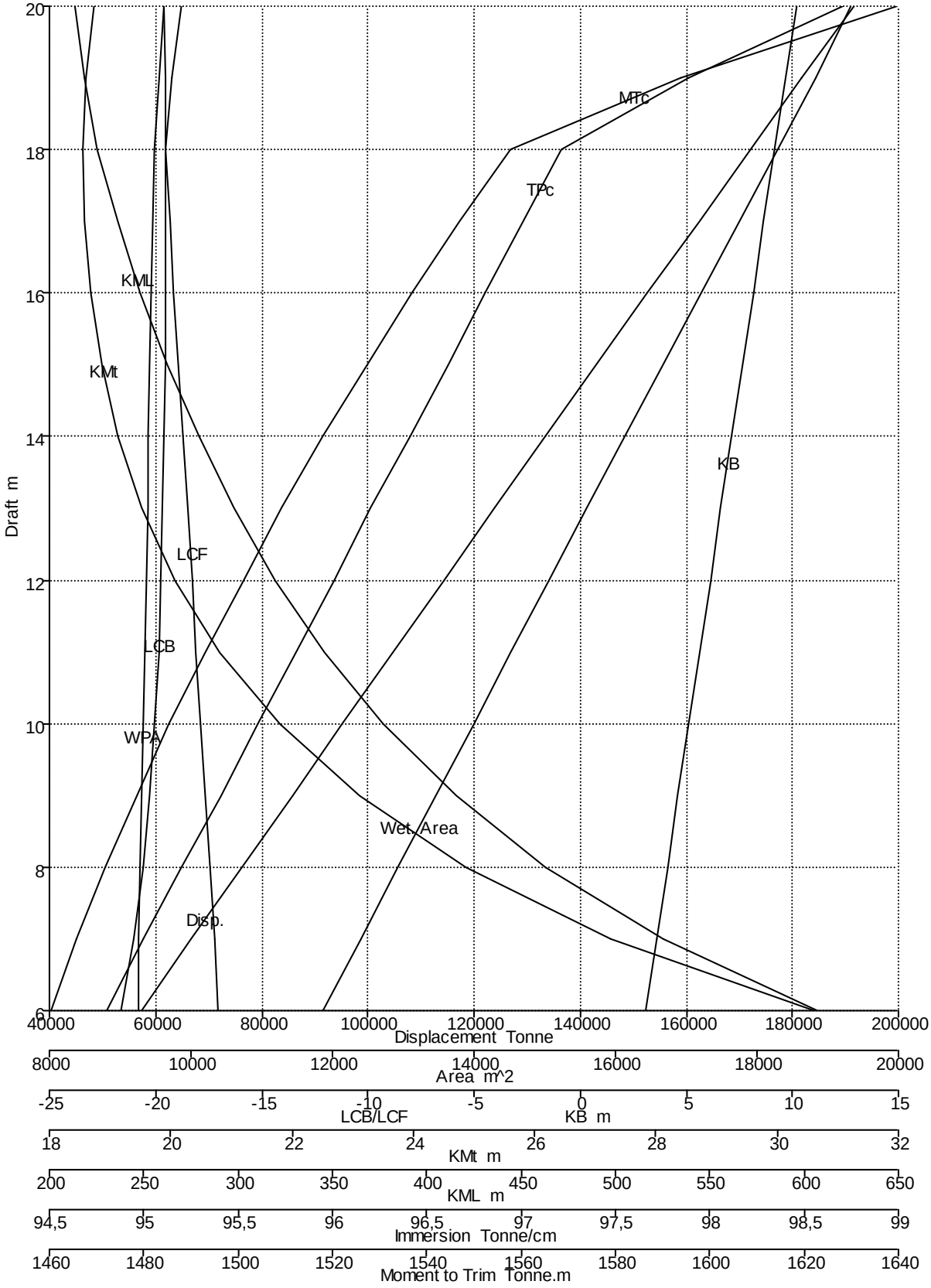
26	MTc Tonne.m	1460,191	1465,604	1471,889

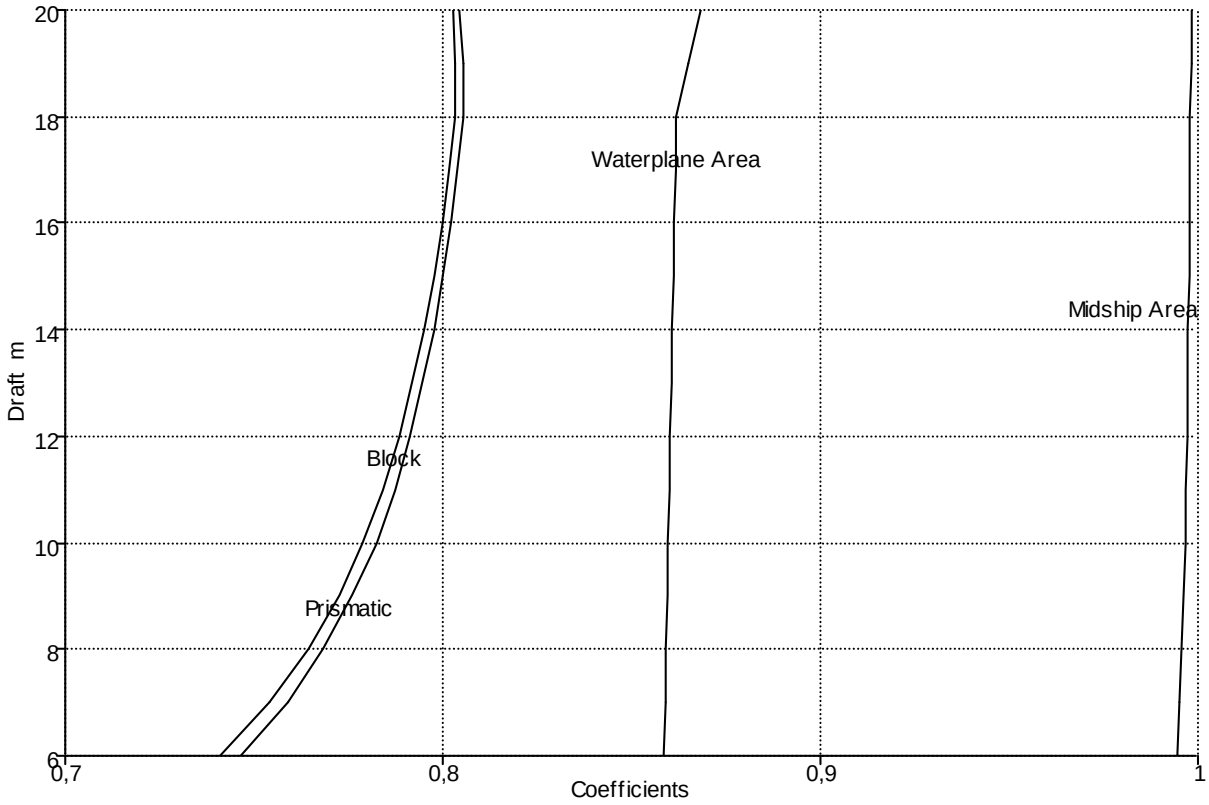
	Draft Amidsh. 9 m	Draft Amidsh. 10 m	Draft Amidsh. 11 m	Draft Amidsh. 12 m	Draft Amidsh. 13 m
1	85702	95227	104771	114334	123916
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	8,000	9,000	10,000	11,000	12,000
4	10,000	11,000	12,000	13,000	14,000
5	9,152	10,154	11,156	12,158	13,159
6	2,000 Aft	2,000 Aft	2,000 Aft	2,000 Aft	2,000 Aft
7	235,398	235,817	236,236	236,655	237,074
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	13460,763	13992,135	14524,852	15058,591	15593,168
10	9306,279	9325,307	9345,107	9365,198	9384,053
11	0,776	0,782	0,787	0,791	0,795
12	0,772	0,779	0,784	0,788	0,792
13	0,996	0,997	0,997	0,997	0,997
14	0,859	0,860	0,860	0,860	0,860
15	95,793	96,021	96,189	96,310	96,395
16	98,395	98,190	97,978	97,761	97,559
17	4,625	5,128	5,632	6,136	6,640
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	18,477	16,663	15,180	13,944	12,891
20	410,798	371,883	340,073	313,556	290,988
21	8,128	6,819	5,841	5,109	4,562
22	400,449	362,039	330,734	304,722	282,658
23	23,102	21,791	20,812	20,079	19,531
24	415,424	377,011	345,704	319,692	297,627
25	95,408	95,603	95,806	96,012	96,205
26	1478,641	1485,391	1492,944	1501,078	1509,080

	Draft Amidsh. 14 m	Draft Amidsh. 15 m	Draft Amidsh. 16 m	Draft Amidsh. 17 m	Draft Amidsh. 18 m
1	133516	143135	152773	162430	172106
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	13,000	14,000	15,000	16,000	17,000
4	15,000	16,000	17,000	18,000	19,000
5	14,161	15,163	16,165	17,167	18,168
6	2,000 Aft	2,000 Aft	2,000 Aft	2,000 Aft	2,000 Aft
7	237,493	237,911	238,330	238,749	239,168
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	16129,055	16665,962	17203,761	17742,831	18282,929
10	9403,924	9423,935	9442,774	9462,737	9482,450
11	0,798	0,800	0,802	0,804	0,805
12	0,795	0,798	0,800	0,802	0,803
13	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998
14	0,861	0,861	0,861	0,862	0,862
15	96,453	96,488	96,504	96,506	96,494
16	97,345	97,129	96,926	96,711	96,501
17	7,145	7,650	8,155	8,661	9,168
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	11,992	11,212	10,525	9,923	9,386
20	271,710	255,001	240,289	227,378	215,879
21	4,168	3,894	3,713	3,616	3,585
22	263,886	247,683	233,476	221,071	210,078
23	19,136	18,862	18,681	18,584	18,553
24	278,855	262,651	248,444	236,040	225,046
25	96,409	96,614	96,807	97,012	97,214
26	1518,008	1527,451	1536,792	1547,120	1557,759

	Draft Amidsh. 19 m	Draft Amidsh. 20 m
1	181820	191582
2	0°	0°
3	18,000	19,000
4	20,000	21,000
5	19,166	20,162

6	2,000 Aft	2,000 Aft
7	239,975	241,032
8	46,000	46,000
9	18836,853	19330,974
10	9548,186	9628,055
11	0,805	0,805
12	0,804	0,803
13	0,998	0,998
14	0,865	0,868
15	96,484	96,477
16	96,830	97,303
17	9,675	10,185
18	14,800	14,800
19	8,938	8,542
20	208,766	203,428
21	3,645	3,759
22	203,473	198,645
23	18,613	18,728
24	218,441	213,613
25	97,888	98,707
26	1593,940	1639,667


Draft m
20
18
16
14
12
10
8
6
MTc
TPc
KML
KMt
KB
LCF
LCB
WPA
Wet Area
Disp.
40000
60000
80000
100000
120000
140000
160000
180000
200000
Displacement Tonne
8000
10000
12000
14000
16000
18000
20000
Area m^2
-25
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
LCB/LCF
KB m
18
20
22
24
26
28
30
32
KMt m
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
KML m
94,5
95
95,5
96
96,5
97
97,5
98
98,5
99
Immersion Tonne/cm
1460
1480
1500
1520
1540
1560
1580
1600
1620
1640
Moment to Trim Tonne.m



Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = 2 m
Specific Gravity = 1,025

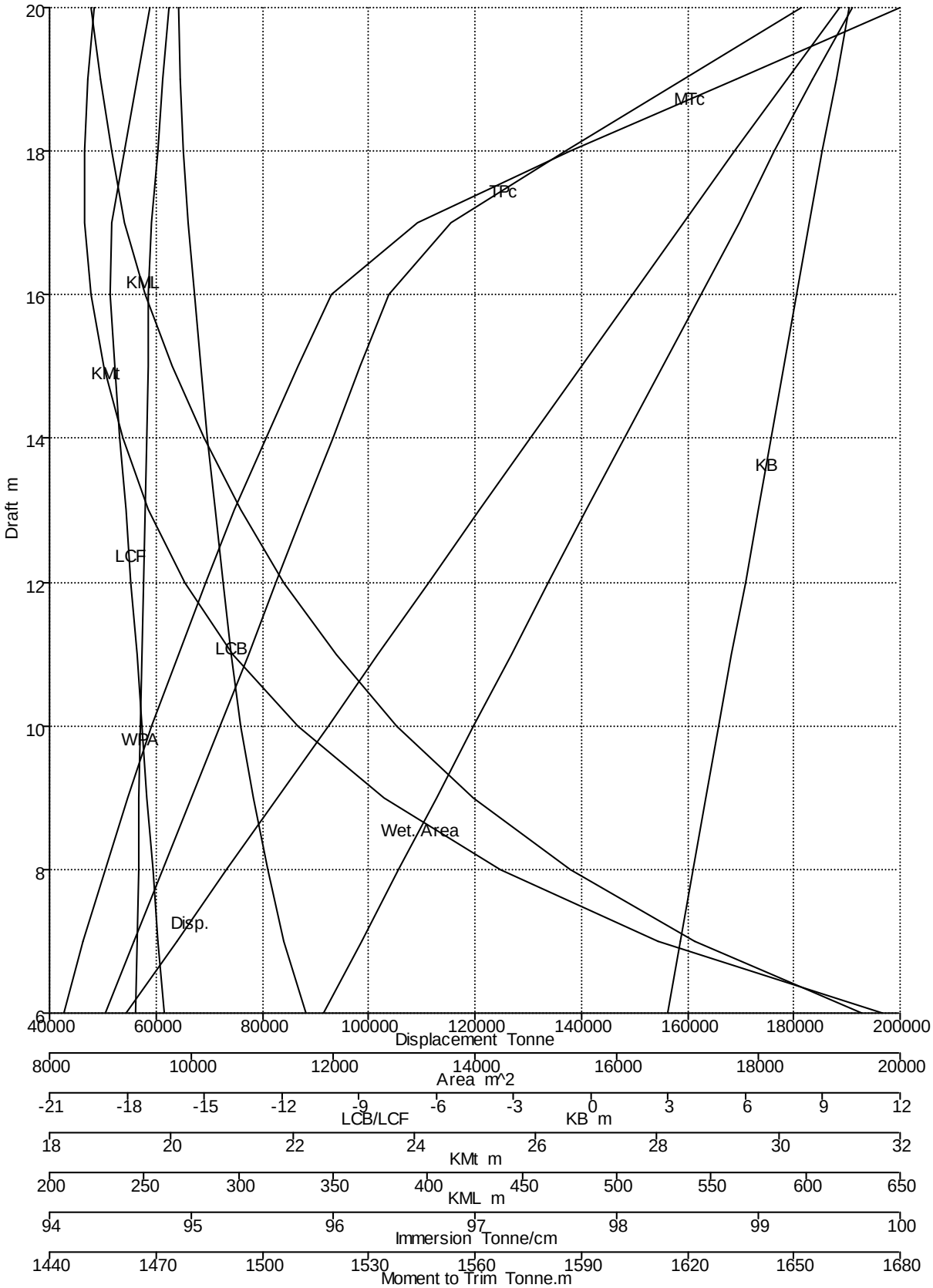
		Draft Amidsh. 6 m	Draft Amidsh. 7 m	Draft Amidsh. 8 m
1	Displacement Tonne	54477	63904	73350
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	7,000	8,000	9,000
4	Draft at AP m	5,000	6,000	7,000
5	Draft at LCF m	5,857	6,855	7,854
6	Trim m	2,000 Fwd	2,000 Fwd	2,000 Fwd
7	WL Length m	233,288	233,704	234,120
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	11866,705	12393,496	12920,927
10	Waterpl. Area m^2	9207,671	9227,509	9247,278
11	Prismatic Coeff.	0,774	0,784	0,791
12	Block Coeff.	0,710	0,727	0,740
13	Midship Area Coeff.	0,994	0,995	0,996
14	Waterpl. Area Coeff.	0,858	0,858	0,859
15	LCB to zero pt. m	105,027	104,164	103,493
16	LCF to zero pt. m	99,476	99,263	99,050
17	KB m	2,975	3,473	3,973
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	28,733	24,552	21,440
20	BML m	626,905	537,736	471,373
21	GMt m	17,003	13,328	10,722
22	GML m	615,175	526,512	460,654
23	KMt m	31,708	28,026	25,413
24	KML m	629,880	541,210	475,346
25	TPc Tonne/cm	94,397	94,600	94,803
26	MTc Tonne.m	1443,908	1449,650	1455,797

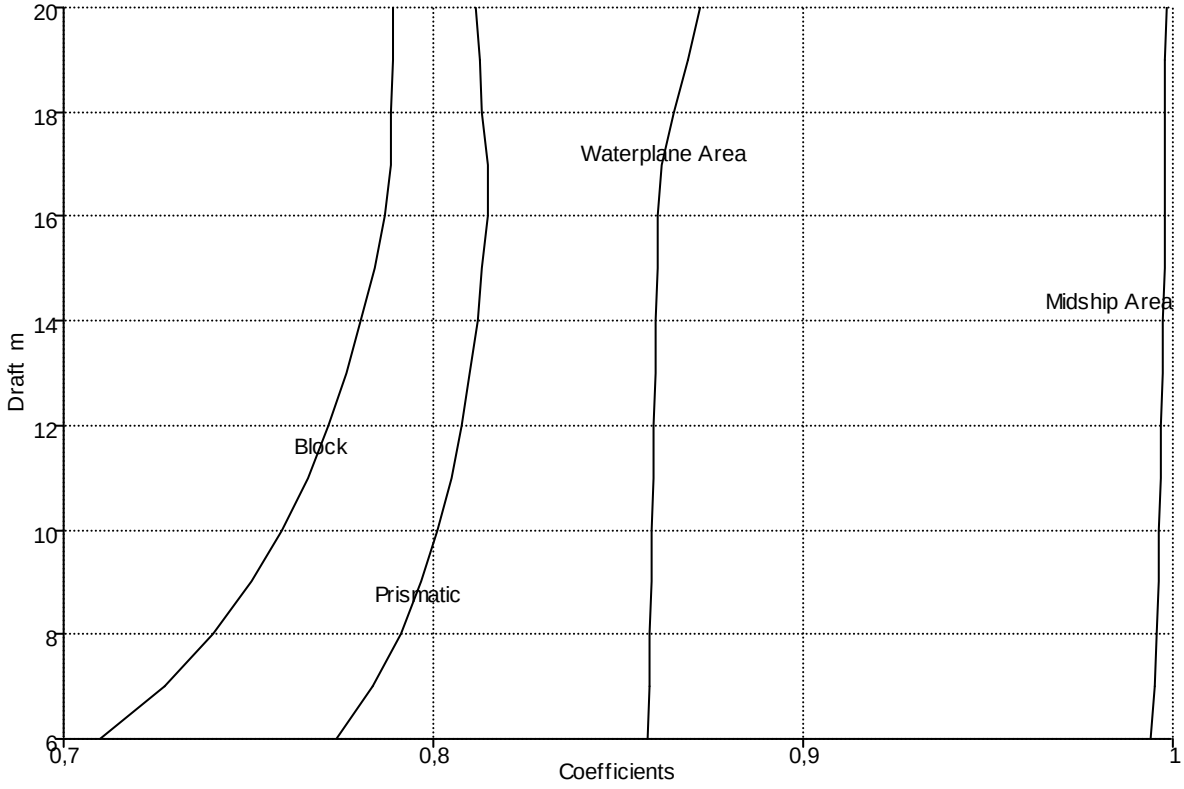
	Draft Amidsh. 9 m	Draft Amidsh. 10 m	Draft Amidsh. 11 m	Draft Amidsh. 12 m	Draft Amidsh. 13 m
1	82815	92298	101800	111321	120860
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	10,000	11,000	12,000	13,000	14,000
4	8,000	9,000	10,000	11,000	12,000
5	8,852	9,850	10,848	11,846	12,845
6	2,000 Fwd	2,000 Fwd	2,000 Fwd	2,000 Fwd	2,000 Fwd
7	234,536	234,952	235,368	235,784	236,200
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	13450,254	13980,334	14511,391	15043,234	15576,436
10	9266,089	9285,877	9305,692	9324,557	9344,214
11	0,797	0,801	0,805	0,808	0,810
12	0,751	0,759	0,766	0,772	0,776
13	0,996	0,996	0,997	0,997	0,997
14	0,859	0,859	0,859	0,860	0,860
15	102,949	102,493	102,102	101,757	101,449
16	98,848	98,635	98,422	98,219	98,007
17	4,473	4,974	5,475	5,977	6,479
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	19,029	17,113	15,553	14,251	13,157
20	419,944	379,111	345,833	318,100	294,770
21	8,815	7,404	6,348	5,552	4,962
22	409,730	369,402	336,629	309,400	286,575
23	23,501	22,087	21,027	20,228	19,636
24	424,417	384,084	351,308	324,077	301,249
25	94,996	95,199	95,402	95,595	95,797
26	1461,944	1468,978	1476,466	1483,957	1492,261

	Draft Amidsh. 14 m	Draft Amidsh. 15 m	Draft Amidsh. 16 m	Draft Amidsh. 17 m	Draft Amidsh. 18 m
1	130418	139995	149590	159209	168866
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	15,000	16,000	17,000	18,000	19,000
4	13,000	14,000	15,000	16,000	17,000
5	13,843	14,841	15,839	16,840	17,844
6	2,000 Fwd	2,000 Fwd	2,000 Fwd	2,000 Fwd	2,000 Fwd
7	236,616	237,032	237,448	238,246	239,307
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	16110,646	16645,674	17182,018	17726,738	18216,169
10	9364,123	9382,853	9402,549	9445,579	9523,749
11	0,812	0,813	0,815	0,814	0,813
12	0,781	0,784	0,787	0,788	0,789
13	0,997	0,998	0,998	0,998	0,998
14	0,860	0,861	0,861	0,862	0,865
15	101,170	100,913	100,674	100,454	100,256
16	97,793	97,591	97,379	97,448	97,947
17	6,982	7,485	7,988	8,492	8,999
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	12,221	11,408	10,700	10,090	9,575
20	274,840	257,512	242,449	231,211	223,807
21	4,531	4,223	4,021	3,917	3,911
22	267,150	250,327	235,770	225,038	218,142
23	19,203	18,892	18,689	18,582	18,575
24	281,822	264,997	250,438	239,704	232,806
25	96,001	96,193	96,395	96,836	97,637
26	1501,127	1509,889	1519,555	1543,650	1587,111

	Draft Amidsh. 19 m	Draft Amidsh. 20 m
1	178630	188476
2	0°	0°
3	20,000	21,000
4	18,000	19,000
5	18,848	19,853
6	2,000 Fwd	2,000 Fwd
7	240,368	241,429
8	46,000	46,000

9	18770,223	19328,976
10	9605,592	9686,742
11	0,812	0,812
12	0,789	0,789
13	0,998	0,998
14	0,869	0,872
15	100,124	100,031
16	98,461	98,964
17	9,510	10,024
18	14,800	14,800
19	9,117	8,705
20	217,403	211,512
21	3,965	4,067
22	212,250	206,874
23	18,627	18,729
24	226,913	221,536
25	98,477	99,308
26	1633,536	1679,916


Draft m
20
18
16
14
12
10
8
6
MTc
TPc
KML
KMt
KB
LCF
LCB
WPA
Wet. Area
Disp.
40000
60000
80000
100000
120000
140000
160000
180000
200000
Displacement Tonne
8000
10000
12000
14000
16000
18000
20000
Area m^2
-21
-18
-15
-12
-9
-6
-3
0
3
6
9
12
LCB/LCF
KB m
18
20
22
24
26
28
30
32
KMt m
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
KML m
94
95
96
97
98
99
100
Immersion Tonne/cm
1440
1470
1500
1530
1560
1590
1620
1650
1680
Moment to Trim Tonne.m



Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = 4 m
Specific Gravity = 1,025

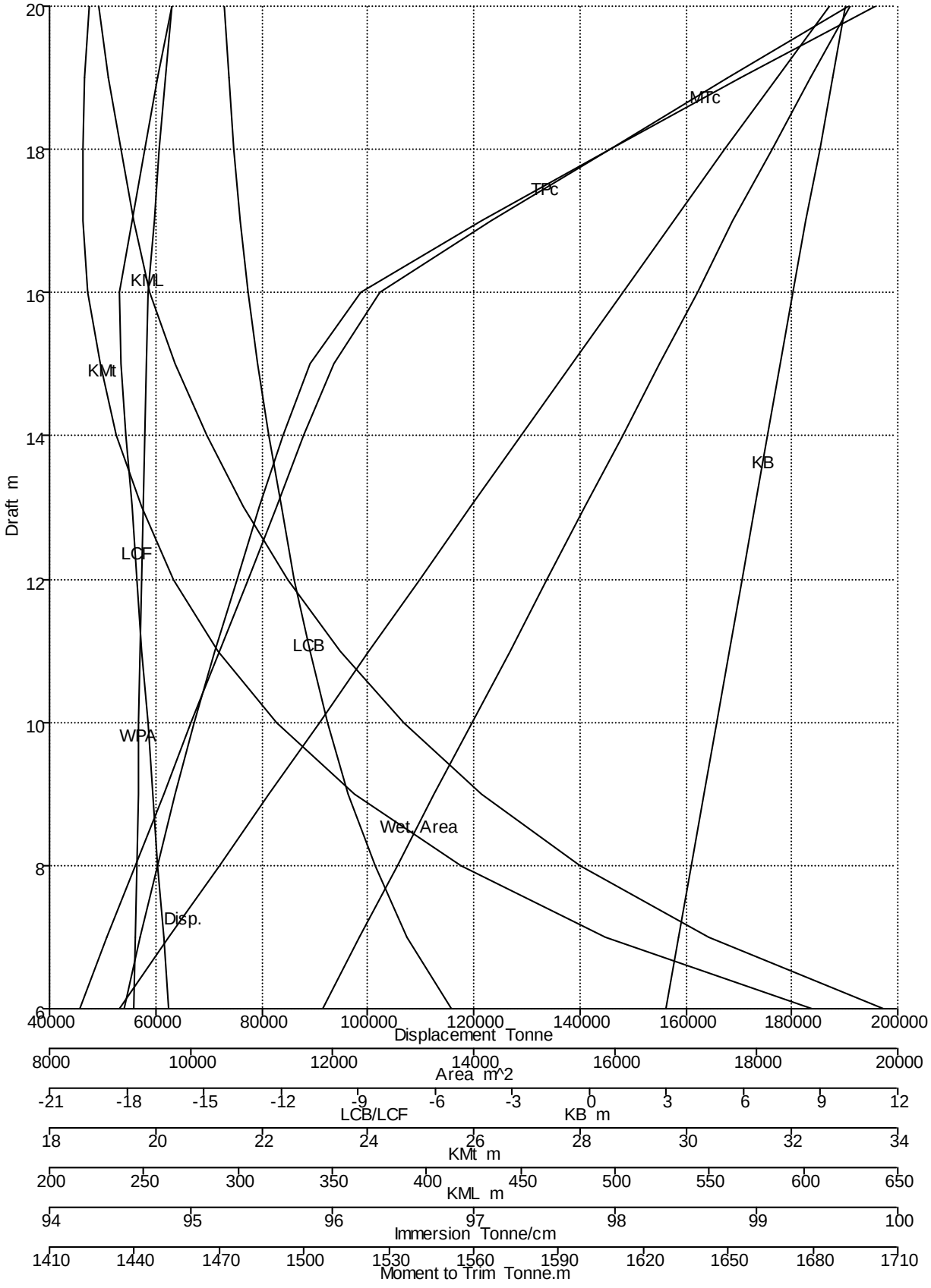
		Draft Amidsh. 6 m	Draft Amidsh. 7 m	Draft Amidsh. 8 m
1	Displacement Tonne	53127	62533	71958
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	8,000	9,000	10,000
4	Draft at AP m	4,000	5,000	6,000
5	Draft at LCF m	5,718	6,715	7,711
6	Trim m	4,000 Fwd	4,000 Fwd	4,000 Fwd
7	WL Length m	232,892	233,307	233,721
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	11865,536	12391,786	12918,847
10	Waterpl. Area m^2	9190,074	9208,777	9228,546
11	Prismatic Coeff.	0,708	0,726	0,739
12	Block Coeff.	0,609	0,635	0,656
13	Midship Area Coeff.	0,995	0,995	0,996
14	Waterpl. Area Coeff.	0,858	0,858	0,858
15	LCB to zero pt. m	110,670	108,973	107,689
16	LCF to zero pt. m	99,687	99,486	99,273
17	KB m	2,975	3,462	3,952
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	29,406	25,033	21,805
20	BML m	639,390	546,388	477,751
21	GMt m	17,675	13,818	11,103
22	GML m	627,659	535,173	467,049
23	KMt m	32,381	28,495	25,758
24	KML m	642,365	549,849	481,704
25	TPc Tonne/cm	94,217	94,408	94,611
26	MTc Tonne.m	1436,683	1441,884	1448,001

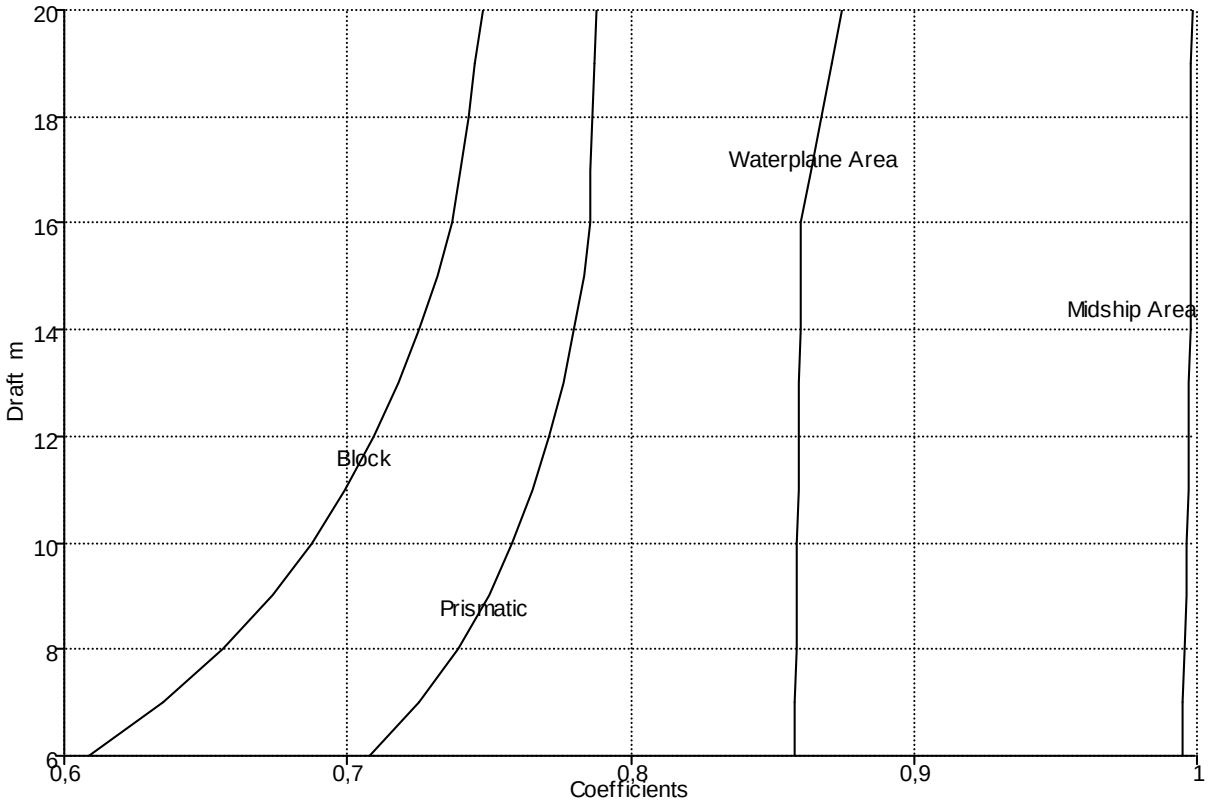
	Draft Amidsh. 9 m	Draft Amidsh. 10 m	Draft Amidsh. 11 m	Draft Amidsh. 12 m	Draft Amidsh. 13 m
1	81402	90865	100346	109846	119364
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	11,000	12,000	13,000	14,000	15,000
4	7,000	8,000	9,000	10,000	11,000
5	8,707	9,704	10,700	11,696	12,693
6	4,000 Fwd	4,000 Fwd	4,000 Fwd	4,000 Fwd	4,000 Fwd
7	234,136	234,550	234,965	235,379	235,794
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	13446,547	13976,103	14506,438	15037,742	15569,819
10	9248,238	9266,966	9286,688	9306,420	9325,204
11	0,750	0,758	0,765	0,771	0,776
12	0,673	0,688	0,699	0,709	0,718
13	0,996	0,997	0,997	0,997	0,997
14	0,859	0,859	0,859	0,860	0,860
15	106,675	105,848	105,155	104,561	104,044
16	99,062	98,860	98,648	98,435	98,233
17	4,445	4,940	5,437	5,935	6,433
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	19,321	17,344	15,742	14,414	13,291
20	424,914	382,881	348,826	320,604	296,751
21	9,129	7,661	6,568	5,748	5,132
22	414,723	373,198	339,652	311,938	288,592
23	23,766	22,284	21,178	20,348	19,724
24	429,360	387,821	354,263	326,539	303,184
25	94,813	95,005	95,207	95,409	95,602
26	1454,521	1461,038	1468,451	1476,310	1484,172

	Draft Amidsh. 14 m	Draft Amidsh. 15 m	Draft Amidsh. 16 m	Draft Amidsh. 17 m	Draft Amidsh. 18 m
1	128901	138457	148034	157639	167352
2	0°	0°	0°	0°	0°
3	16,000	17,000	18,000	19,000	20,000
4	12,000	13,000	14,000	15,000	16,000
5	13,689	14,686	15,685	16,693	17,702
6	4,000 Fwd	4,000 Fwd	4,000 Fwd	4,000 Fwd	4,000 Fwd
7	236,208	236,623	237,417	238,480	239,543
8	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
9	16103,265	16637,710	17177,804	17665,402	18217,591
10	9344,795	9364,617	9396,768	9473,846	9555,894
11	0,780	0,784	0,785	0,786	0,787
12	0,726	0,732	0,737	0,740	0,743
13	0,997	0,998	0,998	0,998	0,998
14	0,860	0,860	0,860	0,864	0,867
15	103,586	103,175	102,804	102,469	102,219
16	98,022	97,808	97,783	98,254	98,770
17	6,933	7,433	7,933	8,437	8,945
18	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
19	12,336	11,512	10,792	10,199	9,676
20	276,456	258,945	244,988	236,223	228,711
21	4,684	4,367	4,154	4,071	4,061
22	268,804	251,801	238,351	230,095	223,095
23	19,268	18,944	18,725	18,636	18,622
24	283,388	266,378	252,922	244,660	237,656
25	95,803	96,006	96,336	97,126	97,967
26	1492,856	1502,092	1520,208	1562,773	1608,588

	Draft Amidsh. 19 m	Draft Amidsh. 20 m
1	177146	187023
2	0°	0°
3	21,000	22,000
4	17,000	18,000
5	18,711	19,720
6	4,000 Fwd	4,000 Fwd
7	240,607	241,670
8	46,000	46,000

9	18774,487	19333,339
10	9636,910	9720,033
11	0,787	0,788
12	0,745	0,748
13	0,998	0,998
14	0,871	0,874
15	102,022	101,872
16	99,279	99,814
17	9,457	9,972
18	14,800	14,800
19	9,208	8,789
20	221,836	215,797
21	4,108	4,205
22	216,735	211,214
23	18,665	18,760
24	231,293	225,769
25	98,798	99,650
26	1654,189	1701,933

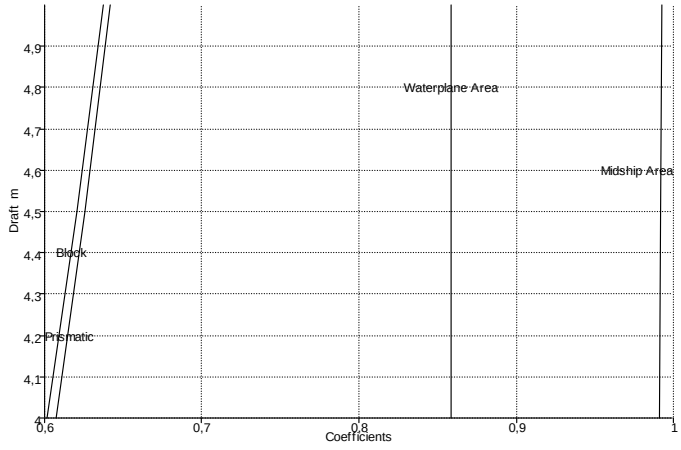

Draft m
20
18
16
14
12
10
8
6
MTc
TPc
KML
KMt
KB
LCF
LCB
WPA
Wet. Area
Disp.
40000
60000
80000
100000
120000
140000
160000
180000
200000
Displacement Tonne
8000
10000
12000
14000
16000
18000
20000
Area m^2
-21
-18
-15
-12
-9
-6
-3
0
3
6
9
12
LCB/LCF
KB m
18
20
22
24
26
28
30
32
34
KMt m
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
KML m
94
95
96
97
98
99
100
Immersion Tonne/cm
1410
1440
1470
1500
1530
1560
1590
1620
1650
1680
1710
Moment to Trim Tonne.m

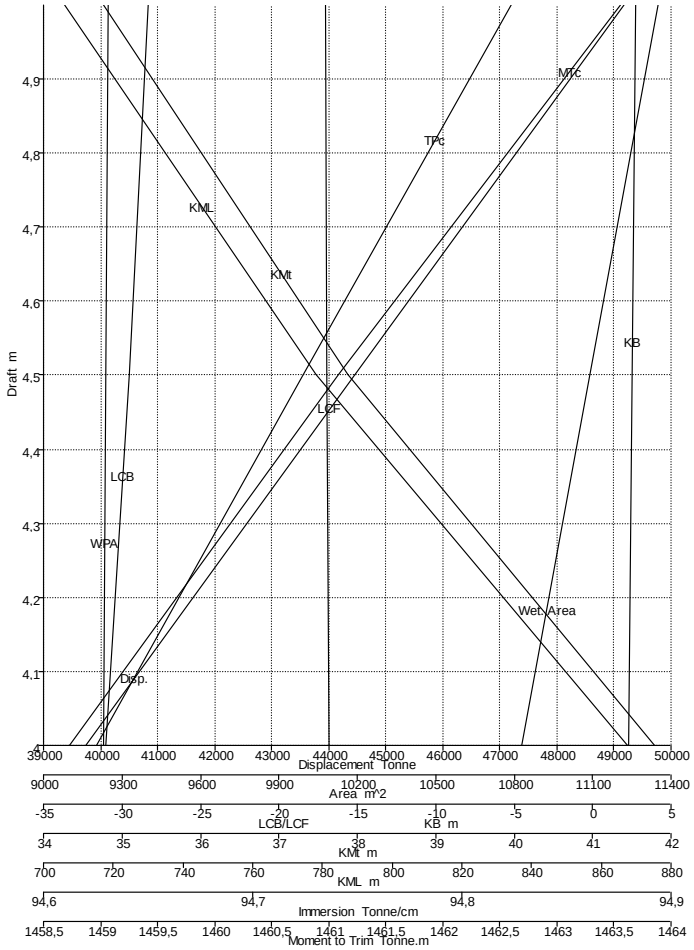

20
18
16
14
12
10
8
6
Draft m
Waterplane Area
Midship Area
Block
Prismatic
0,6
0,7
0,8
0,9
1
Coefficients

Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = -4 m
Specific Gravity = 1,025

		Draft Amidsh. 4 m	Draft Amidsh. 4,5 m	Draft Amidsh. 5 m
1	Displacement Tonne	39733	44455	49183
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	2,000	2,500	3,000
4	Draft at AP m	6,000	6,500	7,000
5	Draft at LCF m	4,290	4,792	5,293
6	Trim m	4,000 Aft	4,000 Aft	4,000 Aft
7	WL Length m	233,757	233,968	234,178
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	10827,539	11089,411	11351,439
10	Waterpl. Area m^2	9229,929	9239,571	9249,256
11	Prismatic Coeff.	0,607	0,626	0,642
12	Block Coeff.	0,602	0,621	0,637
13	Midship Area Coeff.	0,991	0,992	0,993
14	Waterpl. Area Coeff.	0,858	0,858	0,859
15	LCB to zero pt. m	85,004	86,491	87,684
16	LCF to zero pt. m	99,243	99,133	99,023
17	KB m	2,292	2,531	2,773
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	39,500	35,345	31,985
20	BML m	865,166	775,606	703,189
21	GMt m	26,459	22,569	19,471
22	GML m	852,126	762,830	690,675
23	KMt m	41,792	37,876	34,758
24	KML m	867,459	778,137	705,962
25	TPc Tonne/cm	94,625	94,724	94,823
26	MTc Tonne.m	1458,728	1461,081	1463,560



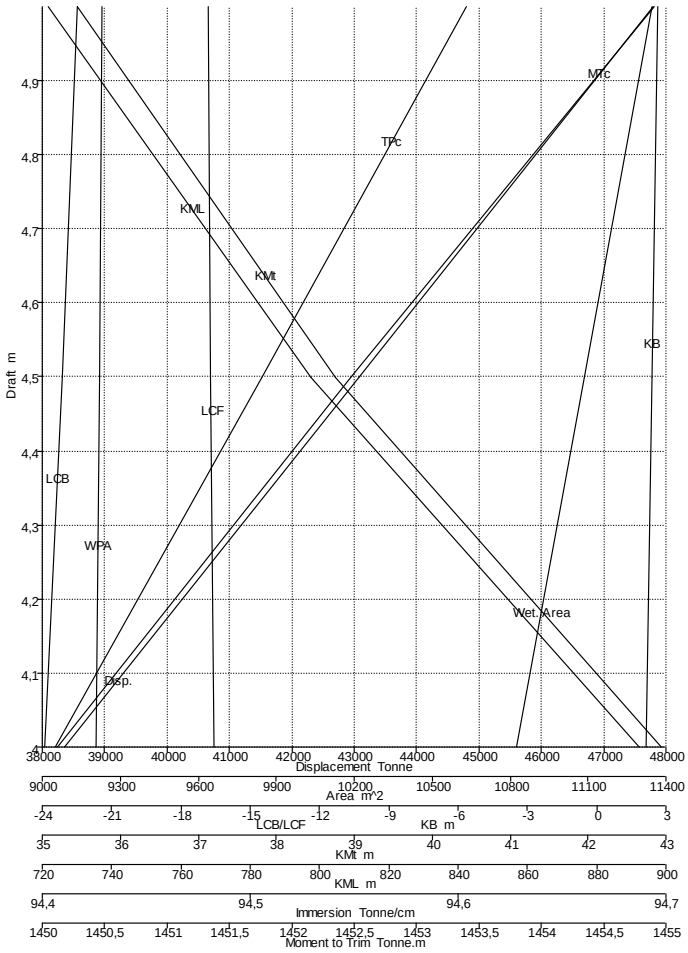


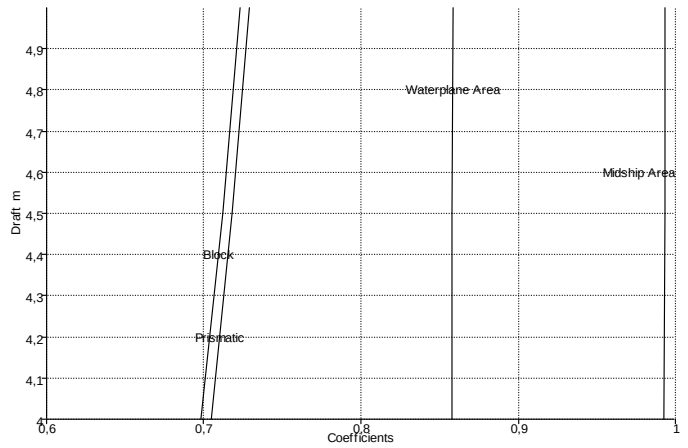
Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = -2 m
Specific Gravity = 1,025

		Draft Amidsh. 4 m	Draft Amidsh. 4,5 m	Draft Amidsh. 5 m
1	Displacement Tonne	38361	43073	47790
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	3,000	3,500	4,000
4	Draft at AP m	5,000	5,500	6,000
5	Draft at LCF m	4,143	4,644	5,145
6	Trim m	2,000 Aft	2,000 Aft	2,000 Aft
7	WL Length m	233,303	233,513	233,722
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	10822,991	11084,675	11346,517
10	Waterpl. Area m^2	9208,568	9218,243	9227,868
11	Prismatic Coeff.	0,705	0,718	0,729
12	Block Coeff.	0,698	0,712	0,723
13	Midship Area Coeff.	0,993	0,993	0,994
14	Waterpl. Area Coeff.	0,858	0,858	0,858
15	LCB to zero pt. m	92,160	92,933	93,544
16	LCF to zero pt. m	99,465	99,355	99,245
17	KB m	2,125	2,373	2,622
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	40,808	36,387	32,834
20	BML m	890,268	795,292	718,966
21	GMt m	27,927	23,761	20,462
22	GML m	877,388	782,666	706,594
23	KMt m	42,933	38,760	35,456
24	KML m	892,393	797,665	721,588

25	TPc Tonne/cm	94,406	94,505	94,604
26	MTc Tonne.m	1450,124	1452,474	1454,911

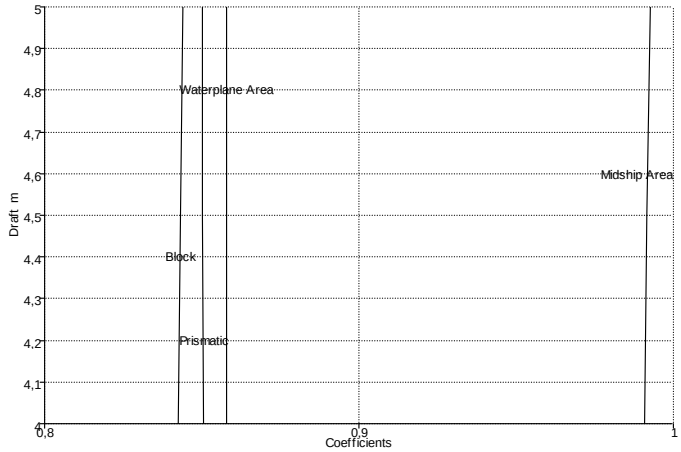


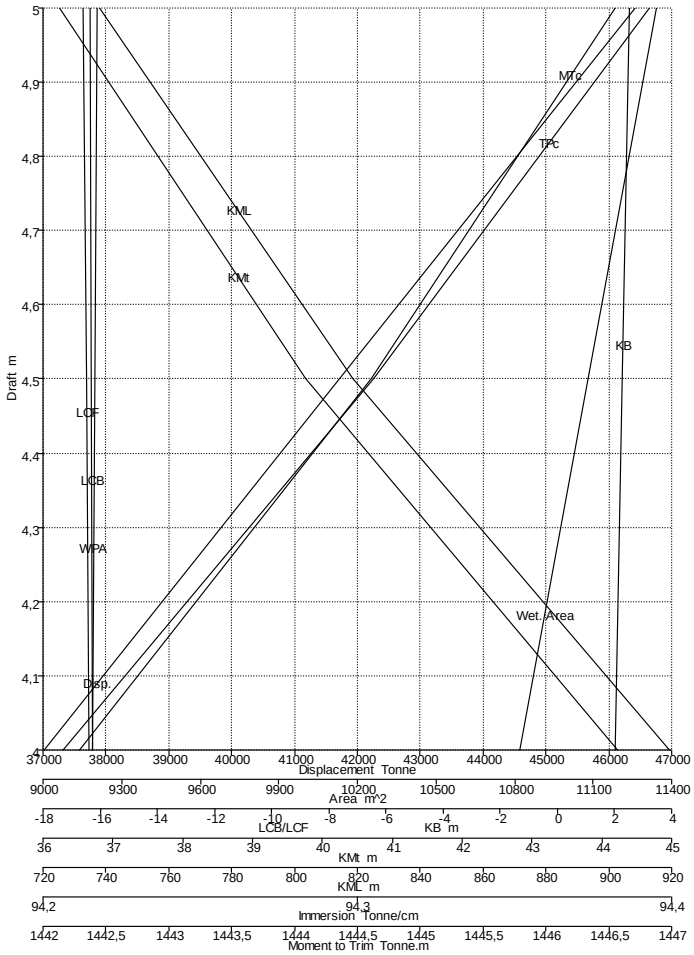


Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = 0 m
Specific Gravity = 1,025

		Draft Amidsh. 4 m	Draft Amidsh. 4,5 m	Draft Amidsh. 5 m
1	Displacement Tonne	37010	41712	46420
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	4,000	4,500	5,000
4	Draft at AP m	4,000	4,500	5,000
5	Draft at LCF m	4,000	4,500	5,000
6	Trim m	0,000	0,000	0,000
7	WL Length m	232,870	233,079	233,287
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	10819,368	11080,241	11342,391
10	Waterpl. Area m^2	9189,066	9198,708	9207,256
11	Prismatic Coeff.	0,850	0,850	0,850
12	Block Coeff.	0,843	0,843	0,844
13	Midship Area Coeff.	0,991	0,992	0,993
14	Waterpl. Area Coeff.	0,858	0,858	0,858
15	LCB to zero pt. m	99,791	99,752	99,710
16	LCF to zero pt. m	99,675	99,564	99,466
17	KB m	2,020	2,271	2,522
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	42,208	37,494	33,721
20	BML m	917,285	816,354	735,559
21	GMt m	29,428	24,965	21,443
22	GML m	904,505	803,825	723,281
23	KMt m	44,228	39,765	36,243
24	KML m	919,305	818,625	738,081
25	TPc Tonne/cm	94,206	94,305	94,393
26	MTc Tonne.m	1442,292	1444,613	1446,549



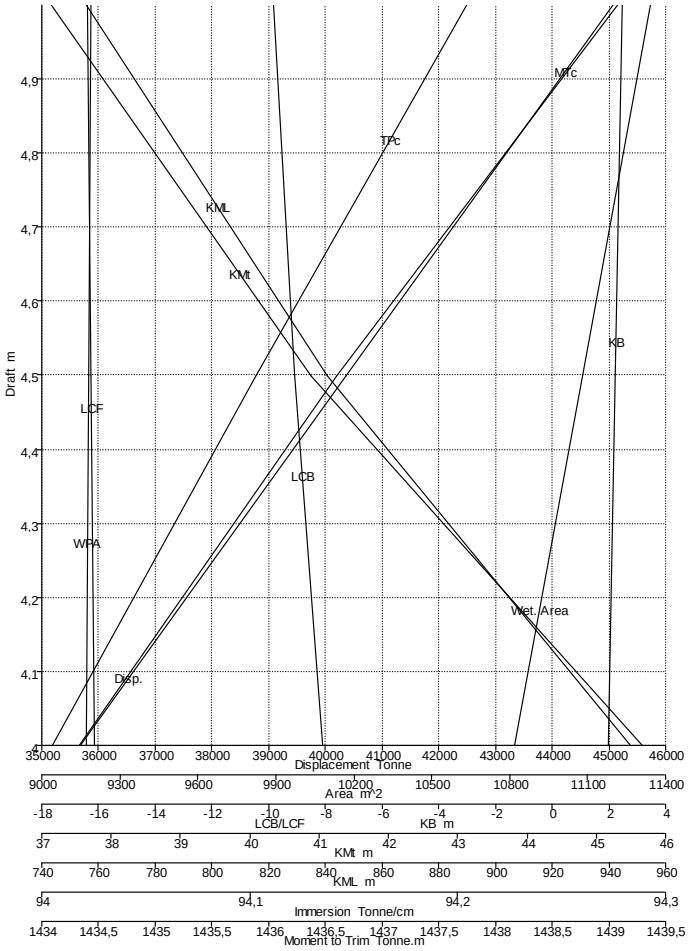


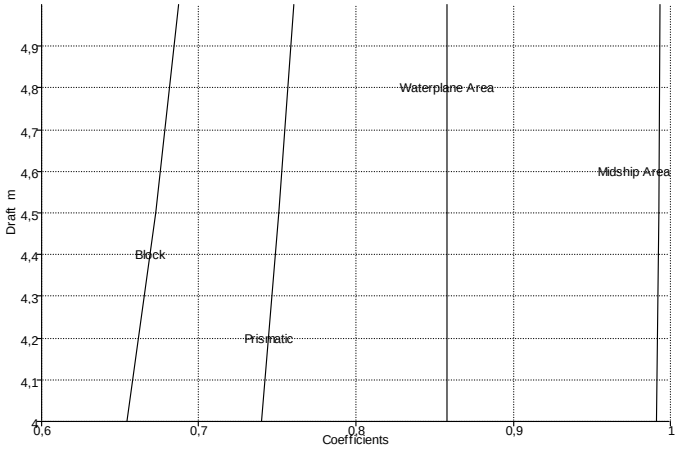
Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = 2 m
Specific Gravity = 1,025

		Draft Amidsh. 4 m	Draft Amidsh. 4,5 m	Draft Amidsh. 5 m
1	Displacement Tonne	35680	40372	45069
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	5,000	5,500	6,000
4	Draft at AP m	3,000	3,500	4,000
5	Draft at LCF m	3,861	4,360	4,859
6	Trim m	2,000 Fwd	2,000 Fwd	2,000 Fwd
7	WL Length m	232,457	232,665	232,872
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	10820,564	11078,763	11340,707
10	Waterpl. Area m^2	9169,434	9179,002	9188,885
11	Prismatic Coeff.	0,740	0,751	0,760
12	Block Coeff.	0,654	0,672	0,687
13	Midship Area Coeff.	0,992	0,992	0,993
14	Waterpl. Area Coeff.	0,858	0,858	0,858
15	LCB to zero pt. m	107,937	106,977	106,204
16	LCF to zero pt. m	99,893	99,784	99,678
17	KB m	1,984	2,231	2,478
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	43,678	38,647	34,660
20	BML m	945,780	838,401	753,344
21	GMt m	30,933	26,157	22,424
22	GML m	933,035	825,910	741,108
23	KMt m	45,663	40,878	37,139
24	KML m	947,764	840,632	755,823

25	TPc Tonne/cm	94,005	94,103	94,204
26	MTc Tonne.m	1434,332	1436,601	1439,076

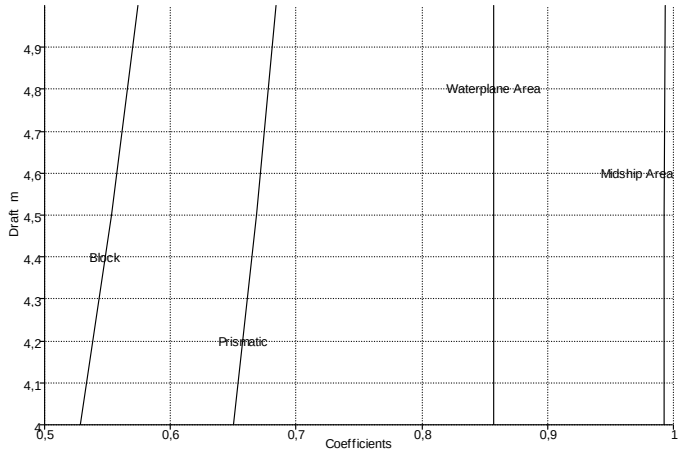


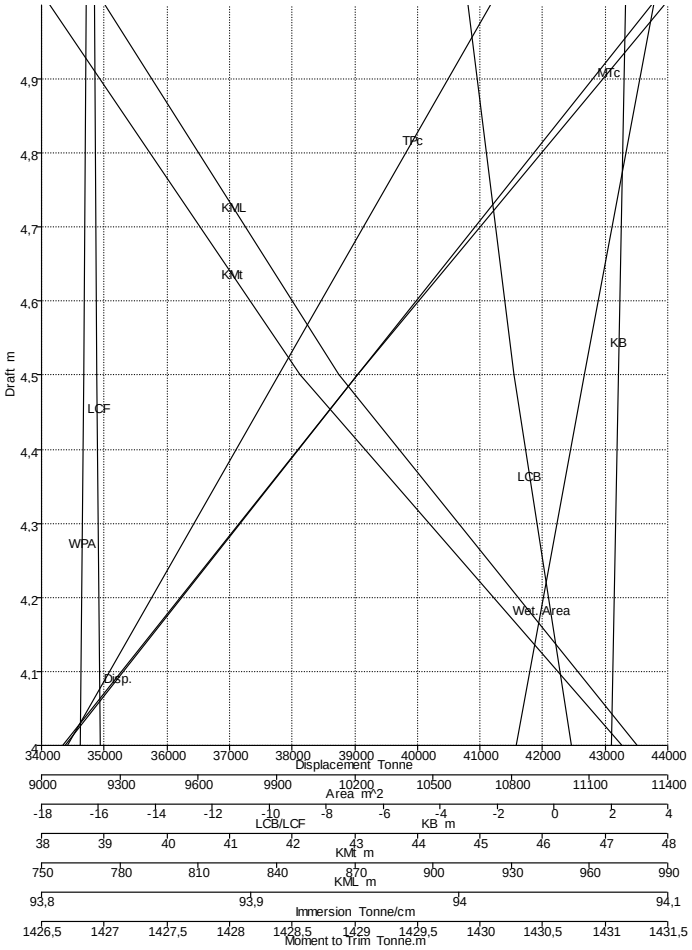


Hydrostatics - FPSO 1519 v1.5

Fixed Trim = 4 m
Specific Gravity = 1,025

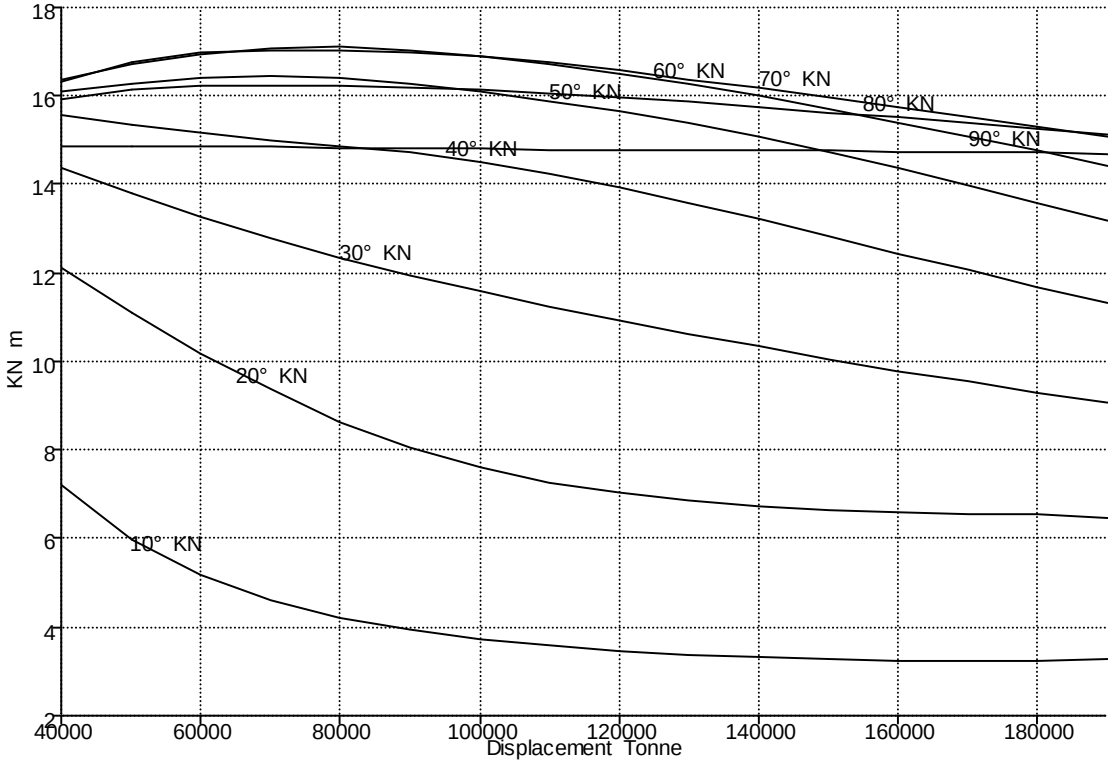
		Draft Amidsh. 4 m	Draft Amidsh. 4,5 m	Draft Amidsh. 5 m
1	Displacement Tonne	34370	39052	43739
2	Heel degrees	0°	0°	0°
3	Draft at FP m	6,000	6,500	7,000
4	Draft at AP m	2,000	2,500	3,000
5	Draft at LCF m	3,725	4,223	4,722
6	Trim m	4,000 Fwd	4,000 Fwd	4,000 Fwd
7	WL Length m	232,064	232,271	232,478
8	WL Beam m	46,000	46,000	46,000
9	Wetted Area m^2	10819,216	11082,478	11343,919
10	Waterpl. Area m^2	9150,647	9160,545	9170,391
11	Prismatic Coeff.	0,650	0,669	0,684
12	Block Coeff.	0,528	0,553	0,574
13	Midship Area Coeff.	0,992	0,993	0,994
14	Waterpl. Area Coeff.	0,857	0,857	0,858
15	LCB to zero pt. m	116,649	114,637	113,043
16	LCF to zero pt. m	100,110	100,004	99,898
17	KB m	2,024	2,257	2,494
18	KG m	14,800	14,800	14,800
19	BMt m	45,241	39,863	35,633
20	BML m	976,223	861,834	771,853
21	GMt m	32,457	27,347	23,381
22	GML m	963,439	849,317	759,601
23	KMt m	47,265	42,121	38,128
24	KML m	978,247	864,091	774,347
25	TPc Tonne/cm	93,812	93,914	94,015
26	MTc Tonne.m	1426,667	1429,027	1431,472




Draft m
4,9
4,8
4,7
4,6
4,5
4,4
4,3
4,2
4,1
4
KMtc
TPc
KML
KMt
KB
LCF
LCB
WPA
Wet Area
Disp.
34000 35000 36000 37000 38000 39000 40000 41000 42000 43000 44000
Displacement Tonne
9000 9300 9600 9900 10200 10500 10800 11100 11400
Area m^2
-18 -16 -14 -12 -10 -8 -6 -4 -2 0 2 4
LCB/LCF
KB m
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48
KMt m
750 780 810 840 870 900 930 960 990
KML m
93,8 93,9 94 94,1
Immersion Tonne/cm
1426,5 1427 1427,5 1428 1428,5 1429 1429,5 1430 1430,5 1431 1431,5
Moment to Trim Tonne.m

KN Calculation - FPSO
1519 v1.5

Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

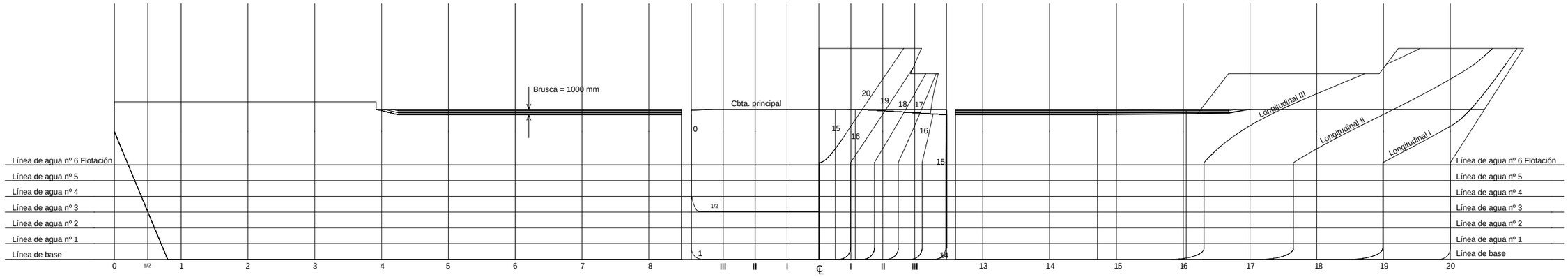


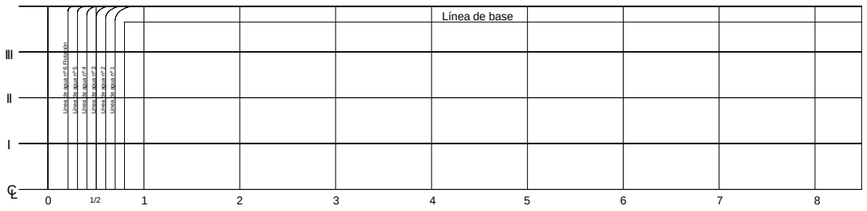
	Displacement Tonne	KN 10°	KN 20°	KN 30°	KN 40°	KN 50°	KN 60°	KN 70°	KN 80°	KN 90°
1	40000	7,219	12,107	14,369	15,552	16,117	16,356	16,307	15,931	14,866
2	50000	5,992	11,087	13,782	15,338	16,280	16,730	16,745	16,138	14,868
3	60000	5,177	10,180	13,261	15,157	16,413	16,945	16,962	16,224	14,859
4	70000	4,620	9,361	12,785	15,001	16,450	17,070	17,047	16,240	14,844
5	80000	4,224	8,637	12,350	14,864	16,392	17,103	17,048	16,226	14,826
6	90000	3,937	8,058	11,949	14,710	16,264	17,041	16,988	16,192	14,806
7	100000	3,726	7,613	11,580	14,497	16,092	16,913	16,882	16,138	14,797
8	110000	3,569	7,281	11,237	14,226	15,891	16,735	16,742	16,058	14,790
9	120000	3,454	7,035	10,920	13,914	15,662	16,519	16,573	15,964	14,783
10	130000	3,371	6,855	10,626	13,574	15,387	16,274	16,386	15,860	14,774
11	140000	3,312	6,729	10,339	13,213	15,076	16,002	16,185	15,748	14,763
12	150000	3,274	6,645	10,060	12,836	14,730	15,713	15,974	15,631	14,753
13	160000	3,254	6,595	9,794	12,449	14,368	15,407	15,754	15,509	14,741
14	170000	3,248	6,572	9,540	12,068	13,987	15,092	15,529	15,384	14,728
15	180000	3,255	6,537	9,294	11,699	13,594	14,767	15,299	15,259	14,716
16	190000	3,272	6,462	9,057	11,345	13,204	14,440	15,065	15,135	14,707

Firmado: los proyectistas

José Mª Serrano Sanz

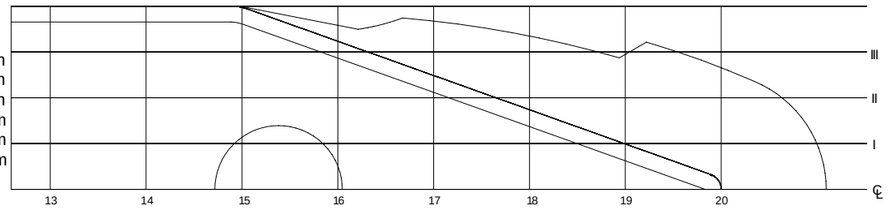
Mariano Otheguy Torres





Características

Eslora total	254,00 m
Eslora entre perpendiculares	231,20 m
Manga de trazado	46,00 m
Puntal de trazado	27,00 m
Calado de proyecto	17,00 m
Radio de pantoque	2,00 m
Coeficiente de bloque	0,842



Proyecto nº 1519 FPSO North Sea

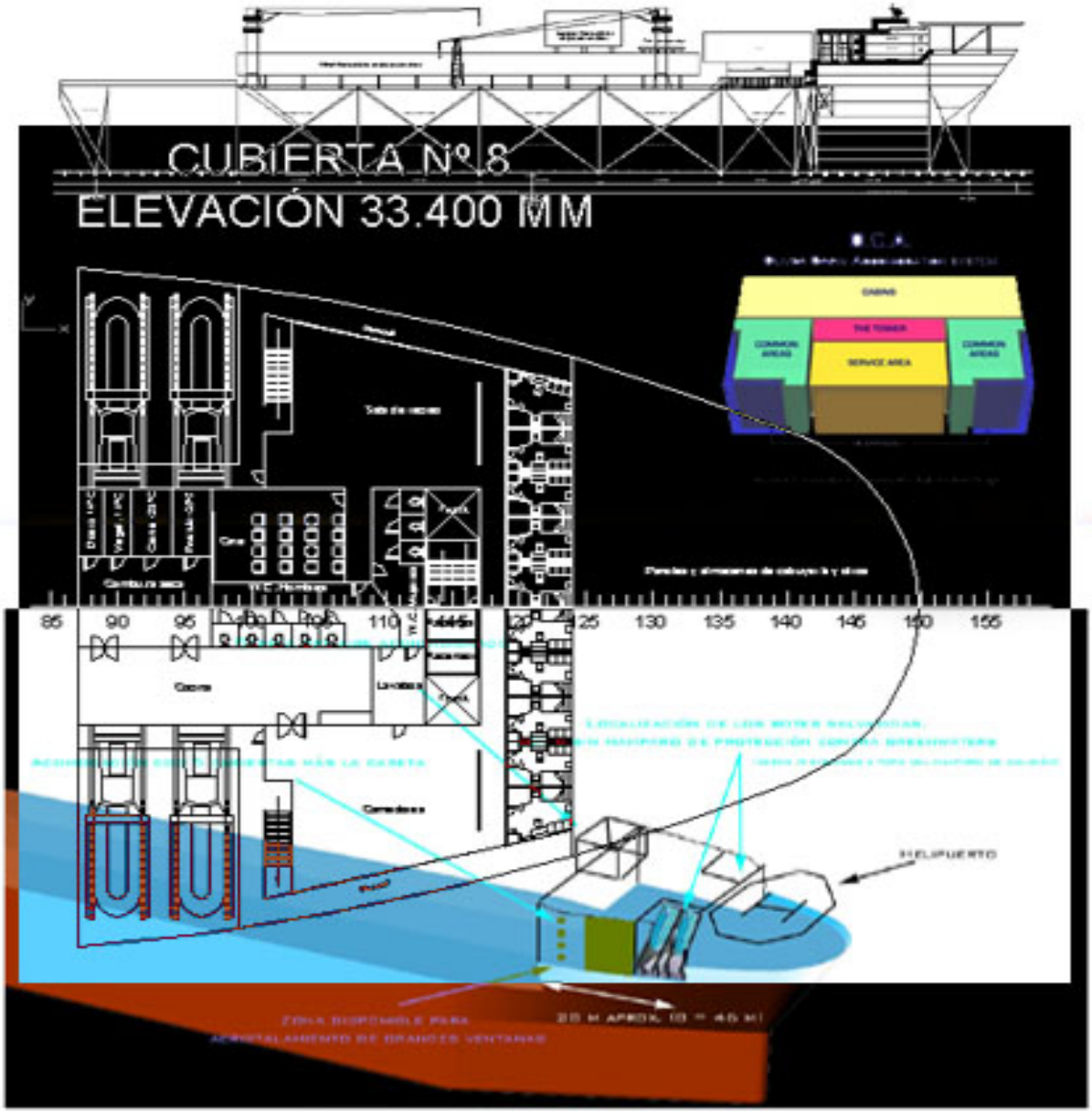
Plano de Formas

Escala	1:350 (A1)	
Tutor	D. Francisco Alonso Thous	
Alumnos	Mariano Otheguy Torres José Mª Serrano Sanz	Plano nº 1

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 3: DISPOSICIÓN GENERAL



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Introducción Pág. 1

Zona de popa Pág. 1

Zona de cántara Pág. 4

Chapoteo de tanques Pág. 4

Zona de torreta Pág. 6

Zona de slops Pág. 7

Cofferdam Pág. 7

Zona de proa bajo la cubierta principal Pág. 7

Dimensionamiento: tanques de agua dulce y de polímeros Pág. 8

Cubiertas principal y de proceso Pág. 9

Distribución de espacios, talleres y cuadros eléctricos Pág. 9

Grúas Pág. 9

Zonas de descarga de pesos Pág. 12

Planta de producción Pág. 13

Acomodación Pág. 14

Concepto innovador de la acomodación Pág. 14

Dimensionamiento de espacios Pág. 17

Pique de proa Pág. 20

Vías de escape Pág. 21

Helipuerto Pág. 21

Botes salvavidas Pág. 24

Anexo I: base de datos de acomodaciones Pág. 25

Anexo II: datos de la unidad Captain y estimación de superficies y volúmenes de la zona de la popa Pág. 26

Anexo III: planos de disposición general Pág. 27

Anexo IV: descripción del sistema OCA por Oliver Design Pág. 28

Introducción

La disposición general de la distribución de la plataforma en cubiertas, los diferentes tanques de servicios y carga, así como los principales equipos que tendremos a bordo debe concebirse de forma racional, tomando los datos de unidades existentes y mejorándolos en lo posible, siempre con un objetivo claro: la seguridad y calidad de la vida y el trabajo en el FPSO.

De modo que no solamente hemos de cumplir los reglamentos vigentes sobre seguridad de la vida en el mar, sino que contaremos con una distribución lógica y razonable que permita trabajar cómodamente, y asimismo potenciar la comodidad de la vida a bordo.

Si bien la comodidad y el confort de los trabajadores a bordo de los buques mercantes tiene una gran importancia debido a los largos períodos de tiempo que transcurren sin tocar tierra, en plataformas de este tipo, donde estos períodos se alargan hasta varios meses, cuidar la calidad de vida del trabajador cuando finaliza su jornada es de vital importancia.

El diseño del bloque de acomodación permite incidir directamente sobre este importante factor, estableciendo criterios que permitan asegurar que los trabajadores, al término de su jornada de trabajo, pueden descansar debidamente, etc.

Por ello, como más adelante se detallará, se ha cuidado especialmente el diseño de la acomodación de esta unidad FPSO, incorporando un nuevo concepto de distribución de espacios que potencie el confort y el descanso.

Los cálculos de dimensionamiento y elementos principales a considerar en la disposición general de este proyecto se derivan de la unidad Captain, que opera con éxito en el campo homónimo, 90 millas al noroeste de Aberdeen, en la plataforma continental del Reino Unido.

Zona de popa

La disposición general en popa se ha realizado apoyada en los siguientes criterios:

- El primero y principal es que proporcione el volumen necesario para albergar tanto los tanques como los equipos que el proyecto requiera.

- El segundo se refiere a proporcionar las vías de escape suficientes para una evacuación de la zona en caso de emergencia.

  Para lo cual se ha dispuesto que no haya un mamparo longitudinal que separe cualquiera de las cubiertas y se pueda pasar de banda a banda. Asimismo se permite el transito entre cubiertas tanto mecánicamente con la incorporación de sendos ascensores cuya maquinaria hidráulica se encuentra en la plataforma

de elevación cero, y situados no totalmente a banda para minimizar los movimientos que pudieran sufrir. Los elevadores cuentan con las dimensiones que garanticen en caso de un eventual accidente laboral, que las camillas para la evacuación del herido quepan sin dificultades en aquéllos.

También existen escaleras tanto a babor como a estribor para cambiar de cubierta y servir de salida de emergencia ante un posible fallo de los ascensores.

- El tercer y último criterio se refiere a la facilidad constructiva de estructura que se resume en simplicidad procurando que los espacios sean de forma paralelepipédica y que las dimensiones en la dirección popa a proa sean múltiplos de la clara de cuadernas que en nuestro caso es de 0.8 m.

Tras hacer un estudio de disposiciones generales de otras unidades FPSO para decidir cuales son los espacios más usuales así como las configuraciones más usuales se ha procedido del siguiente modo:

- Se ha elaborado un listado de los espacios que contiene la popa agrupado por cubiertas.

- Se han medido los mismos para unidades ya construidas.

- Se han aplicado coeficientes de corrección normalmente basados en tres criterios:

    - Dimensiones principales.
    - Capacidad de producción.
    - Potencia eléctrica que suministran los generadores de la unidad.

    La dependencia de cada uno de los espacios dimensionados se recoge en la tabla incluida en el Anexo II.

Estos cálculos se adjuntan en una hoja de cálculo realizada a tal efecto dando unas capacidades que son orientativas y que al plasmarlas en los planos se han modificado algo. En el Anexo II se incluye la salida de esta hoja de cálculo, con la estimación de superficie y volumen de espacios en la popa.

A continuación se recogen los valores finales de estas magnitudes.

RESULTADO FINAL DE AREAS Y VOLUMENES DE LA POPA

FONDO	**AREA, m^2**	**VOLUMEN, m^3**	
TANQUE COLECTOR DE SENTINAS	80,00	760,00	
TANQUE ACEITE RESIDUAL	26,66	253,27	
ASCENSORES.	22,40	212,80	Cada uno
HUECO THRUSTERS	22,40	212,80	Cada uno
CUBIERTA 1			

SALA DE MAQUINAS BABOR	241,68	845,88	
SALA DE MAQUINAS ESTRIBOR	226,28	791,98	
SALA BOMBAS CONTRAINCENDIOS	80,00	280,00	
HUECO THRUSTERS	22,40	78,40	Cada uno
HUECO ASCENSORES	22,40	78,40	Cada uno

CUBIERTA 2

SALA DE MAQUINAS BABOR	241,68	845,88	
SALA DE MAQUINAS ESTRIBOR	226,28	791,98	
HUECO THRUSTERS	22,40	78,40	Cada uno
HUECO ASCENSORES	22,40	78,40	Cada uno
DIESEL OIL BABOR	33,60	117,60	
DIESEL OIL ESTRIBOR	33,60	117,60	
DIESEL OIL USO DIARIO	54,35	190,22	
DIESEL OIL SEDIMENTACION	54,35	190,22	
GLICOL	12,32	43,12	
ACEITE THRUSTERS	6,16	21,56	

CUBIERTA 3

SALA DE MAQUINAS BABOR	195,80	685,30	
SALA DE MAQUINAS ESTRIBOR	184,40	645,40	
HUECO ASCENSORES	22,40	78,40	Cada uno
DIESEL OIL BABOR	52,08	182,28	
DIESEL OIL ESTRIBOR	33,60	117,60	
TALLER DE MAQUINARIA	68,00	238,00	Cada uno
DIESEL OIL USO DIARIO	54,35	190,22	
DIESEL OIL SEDIMENTACION	54,35	190,22	

CUBIERTA 4

DIESEL OIL BABOR	56,26	196,91	
DIESEL OIL ESTRIBOR	56,26	196,91	
TANQUE DE AGUA DULCE	68,00	238,00	Cada uno
HUECO ASCENSORES	22,40	78,40	Cada uno
ZONA CUADROS ELECTRICOS	183,93	643,75	Cada uno
SALA DE MAQUINAS BABOR	197,80	692,30	
SALA DE MAQUINAS ESTRIBOR	182,60	639,10	
EQUIPO ELECTRICO	57,16	200,06	Cada uno

CUBIERTA 4A

DIESEL OIL BABOR	56,26	196,91	
DIESEL OIL ESTRIBOR	56,26	196,91	
ALMACEN ELECTRICO	57,16	200,06	
TALLER ELECTRICO	57,16	200,06	
TANQUE AGUA DULCE	68,00	238,00	
ALMACEN	38,59	135,06	
HUECO ASCENSORES	22,40	78,40	
ZONA DE CUADROS ELECTRICOS	183,93	643,75	
SALA DE MAQUINAS ESTRIBOR	184,71	646,48	
SALA DE CONTRO DE MAQUINAS	157,73	552,05	

CUBIERTA PRINCIPAL

ZONA GAS INERTE	43,81	140,19	
SALA DE CALENTADORES	122,65	392,48	

Aislamientos

Tal y como señalan el reglamento y las especificaciones de proyecto, el mamparo de popa del módulo de acomodación tiene un aislamiento H120, estanco al fuego y al humo durante 120 minutos, dado que separa la zona de habitabilidad de la zona de peligro de explosiones.

Asimismo se ha proyectado un aislamiento especial A60 para los mamparos de proa de la zona de maquinaria sobre cubierta en popa. Todos los demás mamparos cumplirán con el aislamiento correspondiente por el reglamento.

Zona de cántara

La zona de cántara alberga la totalidad de la carga, a excepción del contenido de los tanques de decantación, o slop. El dimensionamiento y subdivisión de esta zona se aborda en el Cuaderno nº 1, resultando una distribución de cuatro tanques por banda, siendo ocho tanques independientes en total.

Chapoteo de tanques

De las recomendaciones de los operadores offshore se deduce que el chapoteo en tanques de carga es un problema a resolver de primera magnitud.

El hecho de que los tanques de carga, a diferencia de los buques petroleros, se encuentren a medio llenar durante un tiempo relativamente largo, favorece la aparición de fenómenos de chapoteo de tanques. Éstos consisten en que la superficie libre del tanque, sometida a los movimientos del casco, sufre a su vez movimientos de velocidades y aceleraciones nada despreciables, golpeando contra los mamparos que la encierran.

Si la relación entre las dimensiones de los tanques y las del casco son tales que coinciden los períodos propios de cabeceo y balance con los períodos de chapoteo, tendremos problemas estructurales debido al reiterado golpeteo a causa de estos movimientos de la superficie libre.

El reglamento DNV MOU señala que los requerimientos a cumplir son los mismos que para los buques mercantes:

(Pt.3 Ch.1 Sec.4 C, 306 Sloshing pressure; Pt3 Ch1 Sec7 E401 & Pt5 Ch7 Sec12 B308)

si hay tanques de eslora o manga de chapoteo, tales que:

ls (eslora de chapoteo) > 0,13 * L ó 12m (el mayor), donde L es la eslora del casco correspondiente al convenio de Líneas de Carga.

ó

bs > .56*B

ls = (1+nt*alphat)*(1+betat*n_2)*L_tanque/((1+nt)*(1+n_2)); para los mamparos limítrofes de cada tanque, donde:

l tanque =	Eslora del tanque
nt =	Nº de mamparos transversales antichapoteo transversales
alphat =	Cociente de la superficie del vano o aberturas entre la superficie total en estos mamparos
betat =	Cociente de la superficie del vano o aberturas entre la superficie total en los anillos estructurales transversales
n2 =	Nº de mamparos antichapoteo o anillos estructurales (bulárcamas) en la longitud l/(1+nt)

el valor de la eslora de chapoteo para los mamparos antichapoteo es:

ls = (1+alphat*(1+nt))*(1+betat*n_2)*L_tanque/((1+nt)*(1+n_2));

Vemos que:

ls = 32 m en caso de no considerar la existencia de mamparos antichapoteo ni anillos estructurales.

Dado que la eslora de chapoteo a partir de la cual tenemos la obligación de proyectar protecciones y reforzado especiales es:

ls límite = el mayor de 12 m ó 0,13 * L = 30,056 m;

Es claro que hemos de considerar dichos anillos estructurales.

Con los datos de la cuaderna maestra del Captain, donde betat = 0,437; vemos que la eslora de chapoteo ha disminuido hasta:

ls' = 16,55 m

Por tanto, podemos tener la seguridad de cumplir con el reglamento en materia de chapoteo de tanques sin necesidad de instalar mamparos o pletinas transversales antichapoteo.

Veamos qué ocurre con la manga de chapoteo:

bs = (1+nl*alphal)*(1+betal*n_4)*b_tanque/((1+nl)*(1+n_4)); donde:

b tanque =	Manga del tanque
nl =	Nº de mamparos longitudinales antichapoteo

alphal =	Cociente de la superficie del vano o aberturas entre la superficie total en estos mamparos
betal =	Cociente de la superficie del vano o aberturas entre la superficie total en los anillos estructurales longitudinales
n4 =	Nº de mamparos antichapoteo o anillos estructurales (bulárcamas) en la longitud l/(1+nl)

si no consideramos ningún medio antichapoteo, ni siquiera anillos estructurales longitudinales, tenemos que la manga del tanque coincidirá con la manga de chapoteo definida en el reglamento DNV:

bs = 19 m;

Dado que la manga de chapoteo límite es:

bs límite = 0,56 * B = 0,56 * 46,00 = 25,76 m;

Podemos estar seguros asimismo de que vamos a cumplir con el reglamento en materia de chapoteo de tanques sin necesidad de instalar mamparos o pletinas longitudinales antichapoteo.

Zona de Torreta

El diseño de la torreta no corresponde a un proyecto como éste. Sin embargo, es necesario considerar las dimensiones de la misma para el diseño y la disposición de muchos elementos que sí se han de tratar en este proyecto.

De acuerdo con las unidades que equipan la tecnología de transferencia de fluidos Drag-Chain en la torreta, ésta tiene una altura sobre la cubierta principal de 16,40 m, y un diámetro máximo

La localización de la torreta persigue la cifra recomendada del 20% de la eslora entre perpendiculares, que señala la posición idónea que proporciona un comportamiento “veleta” a la unidad. Esto significa que se aproará al temporal sin ayuda de empujadores, característica siempre deseable en plataformas FPSO de tipo buque, ya que permite la supervivencia de la unidad en caso de fallo general de potencia en los empujadores.

Finalmente, tal como se señala en el Cuaderno nº 1, el eje de la torreta queda situado en el 24,05% de la eslora entre perpendiculares, considerada más que suficiente para lograr el comportamiento “veleta”.

Merece la pena mencionar que la localización de la torreta debe contemplar el paso de cargas pesadas por encima de la misma, debido a que se encuentra entre la zona de descarga y la acomodación.

Por esta razón, aunque no forma parte de este proyecto, será necesario instalar las estructuras de protección necesarias para evitar la posibilidad de que la caída de un objeto pesado dañe los sistemas de la torreta, con las gravísimas consecuencias que un accidente de este tipo podría tener.

Zona de slops

Se ha optado por situar los tanques de slop a proa de la torreta, para así permitir el alojamiento de la misma dado su elevado empacho sobre cubierta, correspondiente a la tecnología Drag-Chain, solicitada expresamente en las especificaciones de proyecto.

El dimensionamiento de los tanques de slop obedece a la capacidad mínima establecida por MARPOL y los criterios de constructibilidad mencionados en el Cuaderno nº 1.

Su capacidad final es de 3751.13 m^3., suficiente para cumplir los requisitos de MARPOL. Nótese que esta capacidad es menor que la calculada en el Cuaderno nº 1. Esto es de esperar, pues en ese cuaderno se calcula su volumen como si estuviera a popa, y sin embargo en su posición final sufre una disminución de volumen como consecuencia del estrechamiento de formas en proa.

Cofferdam

Se ha proyectado un cofferdam de separación entre los tanques de slop y la zona de proa y acomodación. De acuerdo con los criterios de constructibilidad mencionados en el Cuaderno nº 1, la eslora del cofferdam es de 1,60 m.

Zona de proa bajo la cubierta principal

Los elementos considerados más importantes en la disposición de las cubiertas de proa bajo la cubierta principal son:

- Tanques de polímeros.

  Para la extracción de crudo es necesario contar con la inyección de diversos elementos químicos en el pozo, a través de la torreta. Por ello, en la posición más cercana a ésta se han dispuesto dos tanques independientes de polímeros. De este modo se minimizan los efectos de superficie libre y al mismo tiempo se gana en seguridad frente a imponderables accidentes, asegurando la continuidad de la producción en caso de fallo de uno de los tanques.

- Tanques de agua dulce.

  En la zona de proa se han dispuesto dos tanques independientes de agua dulce, dimensionados para satisfacer la demanda de agua dulce en el bloque de acomodación.

- Cámara de bombas de lastre.

En el fondo junto al cofferdam, es decir, lo más abajo y a popa posible, se ha situado la cámara de bombas de lastre, con el objeto de facilitar el trasiego de fluido del mar a los diversos tanques de lastre de que disponemos a bordo.

- Cámara de bombas del servicio contraincendios.

Junto a la cámara de bombas de lastre se dispone la cámara de bombas de contraincendios, servicio que tenemos también en popa dada su capital importancia.

- Talleres y almacenes.

La presencia de talleres y almacenes es muy necesaria en una plataforma de este tipo. La razón es el largo tiempo que la unidad se mantiene en su posición, y el elevadísimo coste de una hipotética puesta en seco para su reparación en dique, para la que se haría necesaria una interrupción en la producción y el consiguiente transporte al astillero. Por tanto, es necesario contar con talleres equipados con todo tipo de maquinaria y material que, en lo posible, permitan la reparación de casi todo lo que se encuentra a bordo del FPSO.

Dimensionamiento

Tanques de agua dulce

Los dos tanques de agua dulce tienen una capacidad conjunta, a un llenado del 98%, de 311,33 m^3. Teniendo en cuenta que el volumen necesario según el reglamento es de 200 l por tripulante y día, y alojaremos como máximo a 56 personas, tenemos que el volumen de generación de agua dulce para consumo por la tripulación ha de ser mayor que 11.200 litros por día, y la autonomía con los tanques llenos, será de 27 días, que será el tiempo máximo que tenemos para reparar una eventual avería en el generador de agua dulce.

Estos datos están en total concordancia con los tanques instalados en el Captain.

Tanques de polímeros

La unidad de proyecto cuenta con dos tanques de polímeros de 275, 39 m3 cada uno, al 98% de llenado. La configuración vertical tanto de estos tanques como de los de agua dulce obedece a una minimización de los nocivos efectos que una elevada superficie libre en tanques tiene en la estabilidad de la unidad. En ambos casos el hecho de disponer de dos tanques deja un gran margen de seguridad en caso de fallo de uno de ellos.

Dada la mayor autonomía[1] de esta unidad respecto de otras como el Captain, disponer de un volumen similar de almacenamiento de polímeros para

[1] La autonomía se ha considerado como la cantidad de tiempo necesaria para agotar la capacidad de almacenamiento de la unidad. Es decir, desde la última vez que se descargó el crudo a un petrolero shuttle, el tiempo que transcurre hasta que sea necesario descargar de nuevo, o bien detener la producción a causa de no disponer de espacio a bordo para almacenar el crudo producido. Depende de las capacidades de producción y de almacenamiento.

inyección en el pozo añade una seguridad extra en la continuidad de la producción, sin mermar el espacio disponible a bordo para otros menesteres.

Cubiertas principal y de proceso

Distribución de espacios

La distribución de espacios a proa del mamparo de separación entre los cuerpos de torreta y de proa se ha realizado de acuerdo a las unidades existentes, considerando la gran superficie disponible.

Talleres

En la cubierta principal se ha dispuesto un taller de reparación de equipos de producción en cubierta, dotado de accesos suficientemente amplios para facilitar el paso de equipos de gran empacho para su reparación o mantenimiento, así como extracción de humos a través del tronco central de ventilación.

Cuadros eléctricos

Los cuadros eléctricos desde donde se controlan las instalaciones de proa se encuentran en la cubierta principal. Sin embargo, las baterías se han proyectado para su localización en la caseta más elevada, debido al riesgo de acumulación de hidrógeno. El cableado se realizará a través de los troncos de ventilación.

Grúas

La preceptiva clasificación DNV +1 A 1 CRANE obliga a disponer de, al menos, dos grúas a bordo.

La disposición de las grúas debe respetar lo siguiente:

- Dejar espacio libre para el corredor cerrado de escape que conecta la proa y la popa.

- La envolvente de barrido de las grúas (zona que cubren) debe ser lo mayor posible, evitando dejar zonas oscuras sin posibilidad de asistencia a la izada de objetos pesados. Concretamente, es necesario que al menos una de ellas llegue al helipuerto o, cuando menos, a la cubierta de acceso al mismo, con el fin de posibilitar la evacuación rápida de un eventual tripulante herido en la zona de producción.

- Será necesario calcular las trayectorias de los posibles movimientos de pesos a bordo para evitar interferencias.

- La altura de las grúas deberá tener en cuenta las alturas de la planta de producción, con el objeto de poder maniobrar cualquier peso que sea necesario mover sin tropezar con los módulos de producción.

La altura de las grúas queda definida por el número de cubiertas de proceso que tengamos a bordo. En nuestro caso, serán dos niveles, ya que como queda patente en el Cuaderno nº 1, dos niveles de planta de producción son suficientes para albergar los módulos, de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

De forma coherente con las unidades existentes, esta altura corresponde a una altura de grúas de 27,50 m. Sin embargo, dado que las grúas estarán dispuestas en los extremos de la cubierta, la gran distancia que las separará de los pesos a izar permite en cierta medida disminuir esta altura. Esto repercute positivamente en las inercias de las grúas, en relación con los desplazamientos, velocidades y aceleraciones que tendrán que resistir debido a los movimientos del casco.

Se estima que una altura de grúas de 25 m es suficiente para permitir la completa funcionalidad de éstas.

- La capacidad de izada debe estar en consonancia con el objeto más pesado a levantar de una pieza.

  En nuestro caso, la capacidad de izada proviene de las especificaciones de proyecto.

- Las grúas deberán resistir los movimientos de la unidad a causa de las tormentas a las que deberá enfrentarse. Asimismo, los apoyos de los brazos de izada de las grúas tendrán que considerar y resistir estos movimientos.

  Los apoyos de los brazos mantendrán éstos en una posición más baja que la horizontal, lo más baja posible. De este modo se reducen las fuerzas a las que estarán sometidos, dadas las grandes aceleraciones debidas mayormente al balance del casco.

- Se debe elegir entre potencia diésel-hidráulica o electro-hidráulica. El sistema debe ser capaz de depositar cuidadosamente la carga incluso en caso de pérdida total de energía.

  La potencia diésel-hidráulica proporciona un nivel de seguridad superior a la electro-hidráulica, considerando que pueden operar incluso en el caso de fallo del generador de emergencia. Por lo tanto, siendo la seguridad una consideración de primera importancia, se ha optado por el sistema electro-hidráulico.

Se ha confeccionado una pequeña base de configuraciones de 2 grúas en cubierta, con el fin de disponer de un criterio de decisión en este aspecto.

Unidad	Configuración
Schiehallion	Las 2 a estribor, punta con punta.
Hæwene Brim	Una a cada esquina opuesta de la planta de producción. Proa babor, popa estribor.
Bleo Holm	Las 2 a babor.
Curlew	Opuestas, la de babor más a proa que la de estribor, pero no en las esquinas como el Hæwene, sino más bien centradas.
Norne	Posición intermedia entre el Hæwene y el Curlew. La de estribor más aproada que la de babor, pero no en las esquinas, ni tan centradas como el Curlew.

Como se aprecia, es posible encontrar prácticamente cualquier tipo de distribución de dos grúas en cubierta, incluso muchas de ellas no cubren toda la superficie de la misma.

La distribución de grúas escogida para este proyecto será muy similar a la de la unidad Hæwene Brim, que opera en la actualidad en el campo Pierce de la plataforma continental británica.

Se ha proyectado la instalación de dos grúas de 60 m de alcance, 25 m de altura y 10 toneladas de izada de manera que cubran toda la cubierta de producción, incluida la popa y también la acomodación, de forma que sea posible depositar a cualquier herido desde la popa hasta el helipuerto.

Las grúas comerciales que satisfacen estos requerimientos son, por ejemplo, las CBO (Compact Board Offshore Crane) de LIEBHERR. Su capacidad de izada llega hasta las 150 toneladas y la longitud de brazo, a los 72 m.

Sin embargo, la combinación de capacidad de izada y alcance de 10 t @ 60 m es bastante inusual. No obstante, LIEBHERR y la mayoría de firmas dedicadas a la construcción y comercialización de gruás industriales pueden fabricar la grúa necesaria para esta unidad bajo pedido, al precio que se indica en el Cuaderno de Presupuesto.

Zonas de descarga de pesos

Es necesario proyectar zonas de descarga que permitan el abastecimiento de consumibles en la unidad con ayuda de las grúas instaladas a bordo.

Dado que es habitual que las áreas de descarga (“lay down areas” en la jerga técnica) queden absorbidas por instalaciones productivas ulteriores, es posible proyectar estas áreas directamente sobre una zona de módulos de producción. Sin embargo, al aumentar el riesgo de impacto en éstos por cargas descontroladas, es necesario asimismo proteger los módulos con estructuras

de acero que de otro modo serían innecesarias. Como alternativa, las zonas de descarga pueden proyectarse sobre la tapa de un tanque, pero requiere asimismo un refuerzo especial y de manera obligatoria una separación física de la propia tapa del tanque. En cualquier caso las zonas de descarga

Por supuesto deben ser accesibles mediante las grúas de que dispongamos.

La gran mayoría de suministros a bordo (comida, sustancias para la inyección en el pozo...) ingresan paletizadas, es decir, en contenedores al efecto. Por tanto, es necesario proyectar las zonas de descarga para que faciliten la labor. Concretamente, próximas en lo posible a la proa, donde se encuentra el bloque de acomodación, que será habitualmente el lugar adonde se dirigirán los suministros (alimentos, polímeros de inyección, etc...).

Por lo tanto, proyectaremos una zona de descarga de tamaño coherente con las unidades existentes, localizada sobre los módulos de producción de proa a estribor, lo que permite un brazo de grúa más corto y por tanto mayor seguridad en la izada.

La superficie de la zona de descarga será de 120 m^2, siendo su forma aproximadamente cuadrada.

Planta de producción

La planta de proceso de crudo ocupará dos niveles sobre la cubierta principal. La eslora del nivel superior será de 18,34 m de acuerdo con los cálculos realizados en el cuaderno nº 1, “Dimensionamiento”.

La normativa vigente precisa que la planta de producción debe encontrarse a una altura suficiente sobre la cubierta principal, por considerarse la tapa de los tanques de carga como zona altamente peligrosa. Esto facilita la aireación de la zona de producción, evitando concentraciones altas de vapores inflamables, y asimismo la limpieza de residuos gracias a la brusca en la cubierta principal.

La altura de la cubierta de proceso es de 3,20 m sobre la principal en su zona plana, coincidiendo aquélla en altura con la segunda cubierta de acomodación.

En total, y de acuerdo con las unidades existentes, la altura total de la planta de producción sobre la cubierta principal será de 10,0 m en el primer nivel y 22 m en el segundo.

Por otra parte, la planta estará sobre la cubierta gracias a una estructura de pilares que la soportará, y cuyo diseño escapa al propósito de este proyecto académico. Sin embargo, con el objeto de diseñar la estructura de modo que tenga continuidad en los tres ejes del espacio, es necesario que estos pilares apoyen sobre los anillos transversales. De otro modo, se produciría un apoyo en la luz de la chapa de cubierta, creando puntos de alta concentración de tensiones, provocando finalmente el fallo estructural por fatiga si no por colapso catastrófico de fluencia.

Solamente uno de los mamparos sufrirá el apoyo de una fila de pilares, siendo por supuesto necesario considerar este hecho en el escantillonado del mismo, particularmente en el refuerzo local de los conjuntos verticales de “mamparo + refuerzo vertical”, que tendrá que resistir al pandeo en esa zona. El diseño local de este detalle se aborda usualmente con ayuda del método de elementos finitos, sin embargo escapa al objetivo de este proyecto.

Así pues, se ha dispuesto que una matriz de 4 x 10 pilares separados una distancia de 12 m transmitan el esfuerzo cortante vertical a los anillos transversales.

El segundo nivel de planta de proceso de crudo ocupará un lugar sobre el primer nivel lo más cercano posible la abscisa del centro de gravedad, con objeto de minimizar los movimientos de los módulos de producción que allí se encuentren. Según los cálculos del Cuaderno nº 5: Pesos y Estabilidad, esta abscisa es aproximadamente de 98,500 m desde la perpendicular de popa.

Acomodación

El proyecto de acomodación de una plataforma de este tipo debe cuidarse aún más si cabe que la de un buque mercante, dado que el tiempo que una persona que trabaje a bordo permanece en la unidad es muy superior en un FPSO que en un buque usual.

Así pues, mientras que la seguridad de los trabajadores está ampliamente certificada por los reglamentos vigentes, nada más que el sentido común obliga a diseñar desde el punto de vista de la comodidad de la vida a bordo, en especial en el bloque de acomodación.

Este enfoque del diseño encaminado a la mejora de la calidad de vida y el confort a bordo no es netamente altruista, a pesar de que la repercusión del coste del módulo de acomodación sobre el total de la unidad es bastante reducido como se pondrá de manifiesto en el Cuaderno de Presupuesto. De hecho, el coste total del FPSO no es sino una pequeña parte de la inversión necesaria para explotar el campo petrolífero.

Por tanto, y teniendo en cuenta que son personas las que van a trabajar para lograr el éxito en la explotación, merece la pena pensar brevemente en la comodidad de su vida a bordo.

Por añadidura, como se demuestra en un sinfín de trabajos de investigación en el campo de la ergonomía y la psicología laboral (ver bibliografía general), tanto la productividad como la seguridad a bordo dependen del estado psicológico del trabajador, que a su vez está íntimamente relacionado con la vida a bordo al término de la jornada de trabajo.

La mayoría de los problemas psicológicos que podemos encontrar en la literatura sobre el trabajo - en particular, en una plataforma petrolífera - se centran en somnolencia, problemas con los turnos de trabajo, consumo de drogas, depresión, presencia y ausencia de luz solar, etc.

A pesar de que el diseño de la zona de trabajo no es fácilmente manipulable, sí lo es el diseño de la acomodación, donde las personas que viven a bordo pasan una tercera parte del día.

Sin el ánimo de llevar a cabo un trabajo tesis doctoral, los autores de este proyecto, viendo sin embargo su enorme contribución al concepto de diseño competitivo y optimizado, hemos decidido incorporar al mismo un nuevo concepto de acomodación en buques mercantes, con el criterio básico de aumentar la calidad de vida de los trabajadores de la plataforma FPSO.

Concepto innovador de la acomodación

Este concepto, denominado OCA (Oliver Crew Accomodation), ha sido desarrollado por el Ingeniero Naval D. Jaime Oliver y su equipo de Oliver

Design Yacht & Cruise Ship Designers, gracias a cuya amabilidad hemos podido compartir su conocimiento, y asimismo incorporar este novedoso pero no por ello arriesgado concepto de acomodación.

El concepto OCA comprende la implementación, en diseño y planificación constructiva, de un bloque de acomodación que permita un bienestar y comodidad de alto nivel para los trabajadores de los buques mercantes y, en este caso, de las plataformas petrolíferas. Por supuesto, todo ello sin comprometer su constructibilidad bajo las usuales condiciones de coste y complejidad.

La distribución de espacios en el seno del bloque de acomodación obedece a los siguientes criterios.

Criterios de distribución OCA:

- Zonas comunes con mucha luz natural.

  Las zonas comunes, de fácil acceso, gozan de una gran iluminación natural, lo que contribuye al bienestar de la tripulación.

- Grandes paredes acristaladas autoportantes.

  La gran cantidad de luz natural de que disfrutan las zonas comunes proviene de una gran superficie acristalada en los costados del bloque. Estas paredes acristaladas consisten en estructuras metálicas de tipo puntal que soportan la estructura y el cristal de manera que éste no contribuye a la resistencia de la misma. La localización óptima de estas superficies acristaladas en el bloque de acomodación de una unidad FPSO con la acomodación a proa corresponde a los costados de este bloque. A proa la presencia de golpes de mar y la limitación de entrada de luz natural debida al helipuerto desaconsejan la instalación de tales superficies acristaladas. A popa, la necesidad de establecer una protección contra explosiones y alta resistencia al fuego por la cercanía de la torreta, imposibilitan la misma.

- Distribución tipo OCA, dividida en Tronco, Cabinas, Zonas Comunes acristaladas y Área de Servicios.

  Esta división racional, junto con el proyecto conjunto y vertical alineado de las bajantes de aseos y tuberías en general permite una planificación constructiva que favorece el ahorro. Asimismo, hace más fácil y lógico el movimiento de tripulantes a bordo, facilitando una evacuación rápida en caso necesario.

- Minimización de pasillos.

  Los pasillos hacen que la superficie habitable disminuya dramáticamente, y además no son habitualmente muy acogedores, de manera que al minimizar su presencia no sólo aumentamos la superficie de las zonas comunes, sino que también contribuimos a que el tripulante, al salir de su cabina, se encuentre un lugar iluminado y cálido.

Toda la tecnología constructiva y estructural de este planteamiento de bloque de acomodación está completamente desarrollada por Oliver Design. Sus estudios de viabilidad demuestran que con una correcta planificación constructiva se puede ahorrar hasta un 16% en el coste de la acomodación en concepto de logística de construcción. El proyecto de los aseos en la misma vertical en todas las cubiertas permite bajantes asimismo coherentes y facilita una buena planificación constructiva. Todo lo referente a aislamientos contemplado en los reglamentos está recogido en el concepto igualmente.

Por todo ello, el concepto OCA para la acomodación es un concepto que potencia enormemente la competitividad del proyecto de un buque mercante en general, y en particular el proyecto de una unidad FPSO. La implementación constructiva se puede planificar mediante un acuerdo-marco, de manera que este concepto pase a constituir un valor añadido a los buques a construir en el astillero que lo incluya, reforzando la imagen corporativa del mismo.

Así pues, hemos llevado a cabo la concepción y el desarrollo de la distribución de la acomodación de la unidad con los criterios señalados, sin perder de vista los espacios habituales en la acomodación de todo buque.

En el Anexo II se incluye una descripción completa del sistema OCA cedida con amabilidad por Oliver Design.

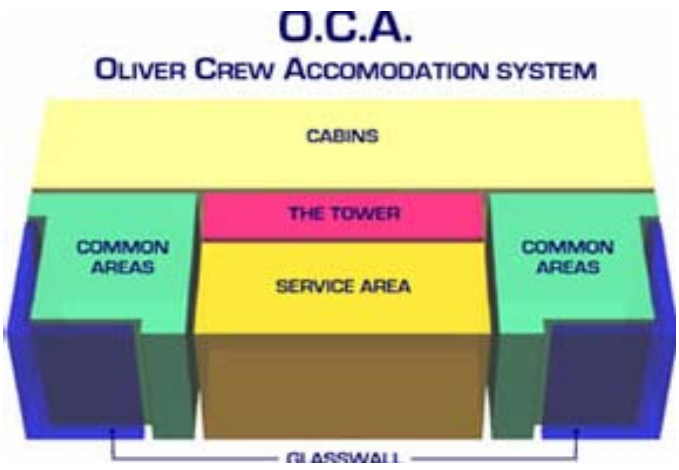


Figura 4.1: concepto de acomodación OCA, de Oliver Design.

Dimensionamiento de espacios

Antes de distribuir los espacios, es necesario conocer cuáles van a ser éstos y qué dimensiones mínimas se requiere que tengan, para lo cual es de vital importancia disponer de datos de unidades existentes.

Se han dimensionado los espacios de la acomodación de acuerdo a una pequeña base de datos de dos unidades de las cuales disponemos de los planos de la acomodación: el FPSO Captain y el prototipo FPSO de IZAR-Fene de 600 mbbls.

En esta base se han recogido los datos de superficie de los espacios más importantes de la acomodación y se han relacionado con las variables de las que depende el tamaño del espacio (por ejemplo: la superficie de las gambuzas depende del número de tripulantes acomodados a bordo). Este cálculo nos permite dimensionar nuestra acomodación con la seguridad de unas dimensiones mínimas aceptables para cada espacio.

En el Anexo I se detalla esta base de datos, junto con la estimación de superficie para los espacios considerados, y asimismo el valor final de esta superficie que, en buena lógica, deberá mayorar a la estimación y habitualmente lo hará, en virtud a la filosofía de comodidad y confort que enmarca el proyecto de la acomodación de esta unidad FPSO.

En la siguiente tabla se aprecia una estimación de la superficie total de la acomodación, suponiendo que su tamaño depende exclusivamente del número de tripulantes y de forma lineal. Asimismo se recogen los valores de las variables consideradas para el cálculo preciso del tamaño de ciertos espacios y tanques a bordo, ya que obviamente no todo depende solamente del número de tripulantes.

	Tripulantes	Área total
Proto600	74	3227.5
Capt	50	2977.56
Proyecto	**56**	**3040.045**

	L*B*D	Pot gen aux (kW)	Autonomía (días)
Proto600	207972.313	no disp.	no disp.
Capt	179360	1135	10
Proyecto	**276515.2**	**900**	**8**

Las dimensiones proceden de los cálculos realizados en fases precedentes del proyecto, recogidos en los cuadernos previos a éste, mientras que la potencia del generador auxiliar, utilizada para dimensionar el habitáculo donde aquél se encuentra, proviene de las especificaciones de proyecto.

La autonomía se calcula de la siguiente manera, con los valores nominales:

Autonomía = Capacidad (bbls) / Producción (bpd = bbls/día) = días;

Autonomía FPSO Captain = 600.000 bbls / 60.000 bpd = 10 días;

Autonomía proyecto 1519 = 780.000 bbls / 100.000 bpd = 7,8 días ≈ 8 días.

Esto no quiere decir necesariamente que la autonomía sea de 8 días, sino que debemos considerar la proporción entre estos valores nominales de la autonomía para dimensionar todos los espacios que en buena lógica dependen de ella, como los tanques de polímeros, las gambuzas, etc...

Esta metodología se basa en que el diseño del Captain ha contemplado la autonomía de la unidad correctamente, de modo que la reserva de espacio para afrontar un eventual retraso en los suministros es suficiente, tanto en el caso del Captain como en el nuestro.

Seguidamente se detallan los espacios de las dos acomodaciones de que disponemos, y la estimación calculada según una proporción lineal en relación con la/s variable/s considerada/s.

Detalle de la acomodación y sus espacios:

Espacio	Área m2 Capt	Proto600	Función lineal de...	Proyecto	Estimación corregida	Comentarios
Archivos	24	22.4	-	25	25	redondeado al alza
Armarios		82.56	nº tripulantes	20.7	0	en los camarotes
Camarotes Oficiales		16.4	-	-	0	-
Camarotes 2p*	14.4	-			0	-
Camarotes 1p	-	12.5	nº tripulantes	-	0	-
Camarotes 2p	12.96	12.5	nº tripulantes	-	0	-
Camarotes Total	344	724.2	nº tripulantes	439.1	504	a una media de 9 m2 por tripulante en camarotes
Caseta HVAC	172.8	166.4	nº tripulantes	171.2	170	
Cocina	50.4	108	nº tripulantes	64.8	65	redondeado al alza
Comedores	63	142.4	nº tripulantes	82.9	90	redondeado al alza
Enfermería	42	52	nº tripulantes	44.5	45	redondeado al alza
Gambuza +4	8.3	23	nº tripulantes; autonomía	**7.5**	**8**	redondeado al alza
Gambuza -25	12.5	21.6	nº tripulantes; autonomía	**11.2**	**12**	redondeado al alza
Gambuza seca	33	67.7	nº tripulantes; autonomía	**29.6**	**30**	redondeado al alza
total Gambuzas	53.8	112.3	nº tripulantes; autonomía	**48.3**	**50**	redondeado al alza
Generador emerg.	126	86	potencia generador	100	100	
Gimnasio+Vest	76	296	nº tripulantes	131	150	redondeado al alza, con ojo
Lavandería	30	46	nº tripulantes	34	35	redondeado al alza
Linen	12.2	67.2	nº tripulantes	26	26	redondeado al alza
Oficinas	94	73	-	-	100	Entre 70 y 100 m2
Sala de control	128	158.5	-	-	160	Entre 130 y 160 m2
Sala de CO2		49	LBD	?		No hay datos del Capt.
Salas de recreo	165	94.4	nº tripulantes	147.4	170	
Sauna	10	20	nº tripulantes	12.5	20	
Sprinklers y CI	60	61.6	LBD	65.5	65	redondeado al alza
Notas:	- independiente'					
	* de pequeña importancia					
Total (m2)	1532.36	2515.66			1825	m2
Porcentaje respecto del total	51.46%	77.94%			55.79%	
Pasillos, revestimiento...	1445.2	711.84			1445.2	m2

La proporción, en el caso de depender de dos variables, se ha realizado de manera bilineal, como una función lineal en las dos variables. Por ejemplo, la tripulación de los dos buques y la autonomía con los datos del Capt.

Consideramos que la dependencia es igual de importante en los dos casos.

Pero en este caso sólo disponemos datos del Capt, de modo que para la superficie del espacio “i”,tendremos:

Sup.Esp.¡Proy = Sup.Esp.¡Capt*(trip.Proy/trip.Capt)*(auto.Proy/auto.Capt)

Como anécdota, merece la pena señalar que la representación cartesiana de este tipo de funciones es un hiperboloide, de manera que si z=cte. obtenemos una hipérbola, y si x ó y = cte. obtenemos sendas rectas.

Debido a que la filosofía del proyecto de acomodación es el confort de la tripulación, no se ha escatimado en el espacio dedicado a ella. De hecho, se ha maximizado el tamaño del bloque de acomodación, respetando los requerimientos de los reglamentos vigentes en materia de eslora del pique de proa.

> Merece la pena señalar que la disposición de la sala de control, considerada área restringida donde a menudo sólo se encuentran los operadores, permite que el paso por ella no sea necesario pero sí posible en caso de escape por accidente.

Plazas

Las plazas del bloque de acomodación son 56, repartidas en 30 módulos (10 por cubierta, en las cubiertas 8, 9 y 10. Los cuatro módulos estremos de Br y Er en las cubiertas 9 y 10 son de una plaza, correspondiendo a los mandos de la unidad. Así:

4 * 1 plaza + 26 * 2 plazas = 56 plazas.

Pique de proa

Según DNV MOU, los requerimientos para la eslora del pique de proa son los mismos que para los buques mercantes, es decir:

(Pt.3 Ch.1 Sec.3; A 400 Position of collision bulkhead)

La distancia mínima entre el mamparo de pique de proa y la perpendicular de proa será igual a:

10 - x_r; siendo x_r = 0 para buques con proa sin bulbo, de modo que tenemos que la distancia mencionada será de 10 m.

Dado que por constructibilidad la clara de cuadernas es en la zona de proa de 0,8 m, la distancia mínima que cumple con los requerimientos del reglamento DNV y la constructibilidad es de 10,4 m, que es el mínimo múltiplo de 0,8 que es mayor que 10.

Así, la eslora del bloque de acomodación queda igual a:

$L_{acom} = L_{cpo.proa} - L_{pique}$ = 40,0 m - 10,4 m = 29,6 m

Esta eslora del bloque de acomodación es notablemente alta, en comparación con los valores usuales de dicha magnitud. Por lo tanto, y siguiendo fieles a la filosofía de acomodación considerada, no tendremos problemas para situar y distribuir los espacios considerados en las bases de datos, dado que dispondremos de mucho más espacio para ello.
Los valores finales de la superficie asignada a los principales espacios de la acomodación, junto con la estimación realizada a partir de los datos disponibles y las variables citadas anteriormente se incluyen en la siguiente tabla.

Estimación corregida, m^2	Definitivo, m^2	Espacio
25		Archivos
0		Armarios
		Camarotes Oficiales
	11,50	Camarotes 2p*
	12,50	Camarotes 1p
		Camarotes 2p
504	352,00	Camarotes Total
170	360,00	Caseta HVAC
65		Cocina
90		Comedores
45	86,00	Enfermería
8		Gambuza +4
12		Gambuza -25
30		Gambuza seca
50	80,00	total Gambuzas
100		Generador emerg.
150	300,00	Gimnasio+Vest
35	57,00	Lavandería
26	33,50	Linen
100		Oficinas
160		Sala de control
		Sala de CO2
170	240,00	Salas de recreo
20	45,00	Sauna
65		Sprinklers y CI

Vías de escape

En todo proyecto de plataforma de extracción y producción petrolífera se ha de contemplar la múltiple (generalmente doble) posibilidad de escape en caso de eventual accidente, dada la peligrosidad de las tareas que se realizan a bordo.

Como se aprecia en los planos, la acomodación se ha concebido de modo que siempre exista la posibilidad de una vía de escape a pesar de que la salida de uno de los costados de la acomodación haya resultado inutilizada. Existen dos escaleras exteriores que comunican cada cubierta con la anterior y la siguiente, además de la escalera interior y los dos ascensores con que cuenta, que llegan a la cubierta nº 11, desde donde se accede tanto al helipuerto como a los botes de rescate.

Merece la pena mencionar que la enfermería tiene acceso directo a uno de los ascensores, que a su vez tienen la maquinaria en el fondo del casco, de forma

que el ascensor llega hasta la cubierta superior de la acomodación, desde donde es sencillo llegar al helicóptero, todo lo cual facilita enormemente la eventual evacuación de un herido, tanto en el caso de trasladarlo desde la popa con ayuda de las grúas con destino la enfermería, o bien desde ésta hacia el helipuerto, o directamente desde popa al helipuerto.

Helipuerto

Las especificaciones de proyecto y los reglamentos vigentes obligan a la instalación de un helipuerto.

De acuerdo con DNV MOU OS-E-401, Ch. 2, Sec. 6, A100, las dimensiones de éste serán suficientes para el aterrizaje de la mayoría de los helicópteros comerciales existentes. En la tabla 4.1 se detallan los mismos.

El helipuerto está constituido por un octógono regular de 11.60 m de lado, siendo su eslora de 35 cuadernas de trazado, es decir, 28 m.

Pueden posarse sobre él la totalidad de helicópteros mencionados en la tabla a excepción del Boeing BV 234 LR Chinook.

La localización del helipuerto, tal y como requiere DNV MOU, permite un ángulo de aproximación libre de obstáculos de 210°, y una orientación tal que el viento es favorable, es decir, permite la aproximación y despegue sin obstáculos que provoquen turbulencias aerodinámicas.

Cumpliendo el reglamento, el helipuerto está señalizado mediante una H de dimensiones reglamentarias (líneas de 750 mm, 3 x 4 m) y un círculo de diámetro = D/2 (tabla) = 11.400 mm y grosor 1.000 mm.

Puesto de control de la evacuación por helicóptero

Como recomendación ante errores en otras unidades como el Captain, se ha proyectado la instalación de un puesto de control sobre la cubierta superior, para supervisar y dar apoyo a la evacuación por helicóptero. Sus dimensiones son 4 x 4 x 2,5 m.

Table A1 D-value for typical helicopters			
Type	*D-value (m)*	*Rotor diam-eter (m)*	*Maximum weight (kg)*
Bolkow Bo 105D	12.00	9.90	2400
Bolkow 117	13.00	11.00	3200
Agusta A109	13.05	11.00	2600
Dauphin SA 365N2	13.68	11.93	4250
Sikorsky S76 B & C	16.00	13.40	5307
Bell 212	17.46	14.63	5080
Super Puma AS332L	18.70	15.00	8599
Bell 214ST	18.95	15.85	7936
Super Puma AS332L2	19.50	16.20	9150
Sikorsky S61N	22.20	18.90	9298
EH101	22.80	18.60	14600
Boeing BV234LR Chi-nook	30.18	18.29	21315

Tabla 4.1: relación de helicópteros comerciales habituales en operaciones offshore y diámetro reglamentario del helipuerto según DNV HELDK.

Puesto de control de la descarga a shuttle

La descarga a shuttle es una operación de riesgo que precisa del máximo control. Con este objeto se ha proyectado la instalación de un puesto de control de la descarga a shuttle en popa, correspondiente al contacto visual con el puesto de control homólogo del petrolero shuttle.

Botes salvavidas

Cumpliendo el reglamento (DNV Ships Pt.3 Ch.6 Sec.3 A 100 Regulation 31 1 Survival craft), se ha proyectado la instalación de dos botes salvavidas por cada banda, totalmente cerrados y dispuestos para su lanzamiento por caída libre, con una capacidad total de 56 personas (el 100% de la tripulación), es decir, 28 personas cada uno.

Asimismo, el reglamento obliga a la instalación de balsas salvavidas abiertas, inflables o rígidas de manera que se acomode en total al 150% de la tripulación en cada banda mediante medios salvavidas. Por tanto, deberemos instalar estas balsas adicionales de forma que acomoden a otras 28 personas.

Anexo I: base de datos de acomodaciones

Base de datos de superficie y contenido por cubiertas.

Cubiertas	Elev.	Lmáx	Bmín	Bmáx	Área m2	Contenido
Proto600						
Ppal. Nº1	24600	20	28.4	42	704	sprinklers, generador de emergencia, hospital, lavandería, gimnasio, sauna, vestuarios h&m. A proa: stores
nº2	27800	20	30.9	42	729	sala de co2, generadores de emergencia, aseo, dirty coffee, comedor, sala de recreo, cocina, gambuzas frigoríficas, gambuza seca, salida al corredor de escape a popa. A proa: stores.
nº3	31000	20	22	32.7	542.7	sala de control central, 2 pañoles, 16 camarotes para 2 p cada uno, 2 armarios peq. A proa: stores.
nº4	34200	20	22	32.7	542.7	3 oficinas, oficina del capitán, camarote del capitán, aseo, linen (telas), sala de archivos, armarios grandes, 16 camarotes para 1 p cada uno, 2 armarios peq.
nº5	37400	20	22	32.7	542.7	linen, armarios grandes, 25 camarotes para 1 p cada uno, 2 armarios peq.
nº6	40600	10.4	16	16	166.4	co2 room, ventiladores, sala de control del HVAC, maquinaria del ascensor.
altura total =	19200			Área total	3227.5	m2
Capt						
Ppal. Nº1	24000	21.6	25	36.7	666.36	cámara de bombas contraincendios + sprinklers, taller general, baterías, cuadros eléctricos y transformadores, safety comp. Store. A proa: stores.
nº2	27500	21.6	30.9	37.5	738.72	oficinas, hall, control y comunicaciones, gimnasio y vestuarios, generador de emergencia, sala de control electrónico, aseos, lavandería, linen. A proa: escaleras, carpintería y almacén de cabos.
nº3	30700	21.6	21.6	21.6	466.56	2 salas de tv, gambuzas frigoríficas, gambuza seca, cocina, sala de recreo (mess), salas de recreo fum y no fum, enfermería. A proa: amarre y remolque.
nº4	33900	21.6	21.6	21.6	466.56	muster station, teléfono, librería y sala de lectura, 4 oficinas, 4 camarotes de 2 p cada uno, sala de archivos, neumat? & checking center.
nº5	37100	21.6	21.6	21.6	466.56	21 camarotes de 2 p cada uno, clean store, 2 armarios peq.
nº6	40300	8	21.6	21.6	172.8	co2 room, pañol, sala de contraincendios, ventiladores.
altura total =	19500			Área total	2977.56	m2

Anexo II: datos de la unidad Captain y estimación de superficies y volúmenes de la zona de la popa

FONDO		CAPTAIN	PROYECTO	
	Dependencia	**Volumen m3**	**Volumen m3**	**AREA m2**
BOCINA THRUSTERS	Dims. Ppales.	128	196.50	**20.68**
COLECTOR DE SENTINAS	Dims. Ppales.	469	720.00	**75.79**
TANQUE ACEITE RESIDUAL	Dims. Ppales.	156	239.49	**25.21**
TANQUE QUE NO SE QUE ES	Dims. Ppales.	281	431.38	**45.41**
CUBIERTA 1				
SALA DE MAQUINAS PARTIDA	Dims. Ppales.	1300	1995.72	**570.21**
SALA DE BOMBAS CONTRAINCENDIOS	Dims. Ppales.	174	267.12	**76.32**
CUBIERTA 2				
DIESEL OIL(2)	Capacidad de proceso	60	100.00	**28.57**
GLICOL	Capacidad de proceso	22	36.67	**10.48**
DIESEL OIL DIARIO	Capacidad de proceso	150	250.00	**71.43**
DEPOSITO DE ACEITE	Capacidad de proceso	33	55.00	**15.71**
DIESEL OIL SEDIMENTACION	Capacidad de proceso	150	250.00	**71.43**
ACEITE PARA LOS THRUSTERS	Capacidad de proceso	11	18.33	**5.24**
CUBIERTA 3				
TALLERES DE MAQUINARIA	Capacidad de proceso	124	206.67	**59.05**
CUBIERTA 4A				
TANQUES DE DIESEL OIL	Potencia eléctrica	203.15	215.46	**61.56**
CUADROS ELECTRICOS	Potencia eléctrica	278.08	294.94	**84.27**
ALMACEN ELECTRICO	Potencia eléctrica	75.84	80.44	**22.98**
TALLER ELECTRICO	Potencia eléctrica	101.12	107.25	**30.64**
SALA DE CONTROL DE MAQUINAS	Potencia eléctrica	214.88	227.91	**65.12**
TANQUE DE AGUA DULCE	Potencia eléctrica	349.41	370.59	**105.88**
SALA DE MAQUINAS.	Potencia eléctrica	278.08	294.94	**84.27**

Anexo III: planos de disposición general

Anexo IV: descripción del sistema de acomodación OCA por Oliver Design

Sistema OCA de acomodación

El OCA, nombre que deriva de las iniciales Oliver – Crew- Accomodation, es un nuevo sistema de acomodaciones de buques desarrollado por Oliver Design. Se trata de un innovador sistema de construcción modular, en el que junto a ideas completamente inéditas, se utilizan conceptos ya experimentados por esta empresa en diferentes tipos de buques. El producto va dirigido al mundo de los grandes mercantes convencionales, y es especialmente indicado para aquellos que tienen las acomodaciones dispuestas en forma de torre, en los que es capaz de generar importantes ahorros en el coste global de la superestructura, a la vez que notables ventajas en el confort de los tripulantes.

I. Antecedentes

El nacimiento del OCA no es fruto de la casualidad, sino de muchas horas de trabajo invertidas a lo largo de varios años por OD, en el desarrollo de diversos sistemas alternativos de acomodaciones, proyectos en los que ha ido volcando su amplia experiencia como diseñador y habilitador naval, siempre buscando soluciones nuevas capaces de aportar mejoras operativas para el usuario o simplificaciones en la construcción.

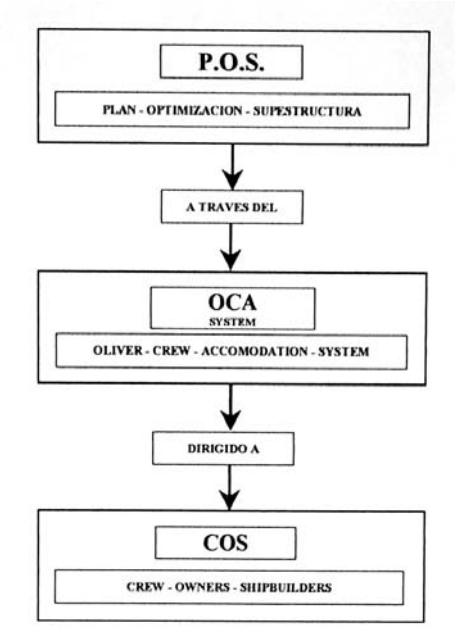
Uno de los precursores directos del OCA, fue el diseño de un sistema modular para la construcción de cabinas a base de un número reducido de kits, aplicable a cualquier tipo de buque, y denominado sistema OCAM, que suponía un paso intermedio entre la construcción tradicional “in situ” y la modulación plena, para tratar de paliar los problemas que frecuentemente producen con esta última en el montaje de módulos a flote.

Otro paso más fue la incorporación de los conceptos de “Patio” o “Plaza”, que aparecen por primera vez, en la presentación de un nuevo diseño de sistemas de habilitación modulares para pesqueros, que inició OD bajo el paraguas del proyecto Halios.

Finalmente en la presentación del Proyecto Space, un importante diseño revolucionario de buque de pasaje, aparecen nuevos conceptos innovadores como el de “Parque” que serán adaptados convenientemente para volver a ser utilizados aquí.

SISTEMAS CONCEPTUALES DESARROLLADOS POR OLIVER DESIGN				
CONCEPTOS	OCAM	HALIOS	SPACE	OCA
TIPO BUQUE	TODOS	PESCA	PASAJE	CARGUEROS PETROLEROS
CABINA EN KIT				
PLAZA				
PATIO				
PARQUE				

El sistema OCA, que como queda dicho, está dirigido al mercado de los grandes buques mercantes convencionales, especialmente a los susceptibles de incorporar superestructuras en forma de torre, reúne gran parte de los conceptos desarrollados anteriormente, junto a otros nuevos específicamente concebidos para el mismo. En el siguiente cuadro se recoge un resumen de la evolución gradual seguida por OD a través de los diferentes sistemas hasta llegar al OCA.



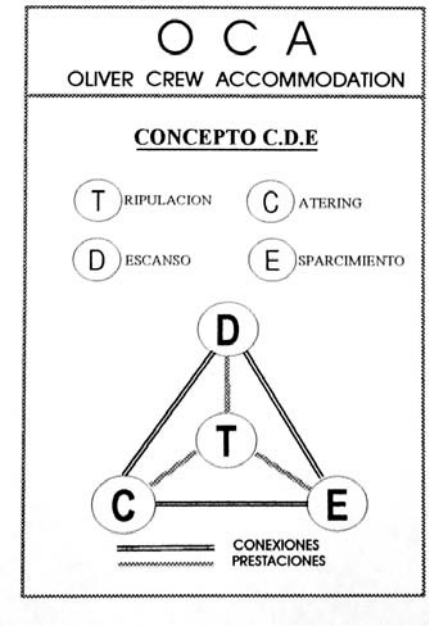
2. Fundamentos básicos del sistema OCA

La filosofía de base del sistema OCA, reside en la idea de que para conseguir mejoras globales importantes en las habilitaciones de los buques mercantes, tanto en el plano operativo como en el constructivo, es necesario remontarse mas arriba replanteándose no solo la habilitación sino el diseño del bloque de

la superestructura corno un todo Desde esta perspectiva hay que analizar en primer lugar cuidadosamente las funciones que el bloque cumple actualmente, señalando aquellas que deben ser mantenidas o incluso potenciadas, y los compromisos que derivan de especificaciones y reglamentos, todo dentro de la que podríamos llamar un Plan de Optimización de Superestructuras" o abreviadamrnte "POS".

Este POS, que va a aplicarse teniendo en cuenta las premisas del sistema OCA, busca pues la optimización conjunta de los intereses de los tres estamentos involucrados en el buque: las Tripulaciones como usuarios finales, los Armadores, a la vez propietarios futuros y clientes actuales, y los Astilleros que deben realizar construcción con el apoyo de la Industria Auxiliar, en un precio y calidad competitivos, tanto mirando al interés inmediato de su cuenta de resultados, como a su imagen en el mercado (Crews - Owners - Shipbuilders: COS) En el cuadro siguiente, se reflejan gráficamente estas dependencias.

No debe sorprender, dada la experiencia de OD en el campo de los buques de pasaje, que en el centro del esquema, y como objetivo fundamental de la habilitación, se sitúe el tratar al tripulante como un autentico VIP, buscando su mayor confort y comodidad en el trabajo, para lo que se ha estudiado con detalle la mejor manera de satisfacer sus necesidades básicas a bordo: comida, dormir, y esparcimiento.



Para este replanteamiento global se fijan unos criterios básicos de funcionalidad y racionalidad, en la separación de zonas, y en la operatividad de los diferentes servicios, que son generalizables a todos los buques, junto a otros requerimientos más específicos de confort, como pueden ser el aprovechamiento de la luz natural, la insonorización, etc., siempre en la

seguridad de que un buen resultado en comodidad del tripulante, traerá aparejado la consecución de la mayor parte de los objetivos planteados

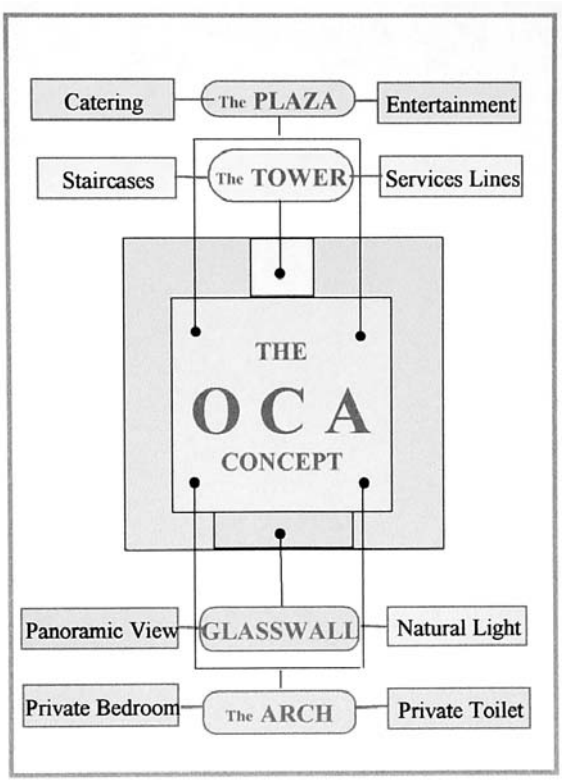
Sin embargo, en el desarrollo de un diseño OCA se tienen muy en cuenta también, y desde el primer momento las consideraciones económicas, tanto desde el punto de vista del montaje como del costo de los materiales.

Así entre los criterios iniciales de diseño está el conseguir el cumplimiento de la reglamentación del SOLAS y otras normativas, con el menor coste posible, de todos los elementos y su montaje. Al mismo tiempo se persigue la racionalización de todos los espacios y locales de las acomodaciones desde un análisis coste-utilidad, en lo referente a su tamaño, ubicación y uso. Todo ello por supuesto, sin que el resultado suponga menoscabo alguno en la seguridad del buque, y en todo caso consiguiendo algunas mejoras globales.

El resultado es una superestructura caracterizada básicamente por la casi total supresión de los pasillos, – elemento desde los indicados puntos de vista, caro y de baja utilidad –, lo que a su vez trae como resultado la consecución de unos espacios comunes diáfanos y amplios, muy en línea con el concepto de “plaza-patio” mencionado anteriormente.

Junto a esto, las líneas básicas de OCA buscan aumentar las posibilidades de esparcimiento y los usos alternativos de las zonas comunes mediante el fomento de la polivalencia, y se promociona el uso de espacios exteriores, todo ello dentro de las ideas subyacentes en el concepto “Parque”. Así se consigue una mejor utilización del espacio disponible, que tiene gran repercusión en el confort pero a la vez muy pequeña en el costo total.

Por último el OCA incluye la incorporación a la zona de camarotes de tripulacion y oficiales de un sistema de modulación de cabinas a base de kits, basado en una adaptación del sistema OCAM, que produce excelentes resultados en la presentación final, con unos módulos de cabinas espaciosos, prácticos y confortables, y supone importantes economías de montaje.



3. Ventajas del OCA

Las ventajas que reporta el sistema para cada uno de los estamentos citados Tripulación, Armador, Astillero (COS) son múltiples y mucho mayores que lo reflejado en lo expuesto hasta ahora. En el cuadro 3, se recoge un resumen de estas ventajas con indicación de quién es el más beneficiado en cada una de ellas.

En el terreno del confort de las tripulaciones los resultados son muy satisfactorios. Se obtiene un entorno agradable y funcional, con las consiguientes ventajas para la vida a bordo, especialmente en estos buques, que con frecuencia deben pasar largos períodos en la mar. La polivalencia de los espacios comunes ya de por sí amplios, les añade nuevas posibilidades de utilización, y su uso puede ser adaptado con gran facilidad a necesidades cambiantes. La potenciación de la iluminación natural, es otro factor novedoso.

El armador participa también de estas ventajas, no sólo indirectamente por su repercusión en un mejor ambiente a bordo, que contribuirá sin duda a un mayor aprecio y fidelidad a sus buques por parte de las tripulaciones, sino también de forma directa ya que algunas, como la polivalencia, representan posibilidades adicionales de cara a cambios de tráfico, charter, etc.

De cara al astillero hay de entrada ventajas claras, que superan a las obtenibles con la mayoría de los sistemas modulares existentes en el mercado, como son las derivadas de la simplificación del proyecto, o de la sencillez del

montaje del sistema de modulación de cabinas. Sin embargo, para que un astillero pueda sacar un partido pleno del OCA, es importante que éste se encaje desde el principio en un replanteamiento global de la superestructura como se ha indicado anteriormente. Es entonces cuando el sistema revela su verdadero potencial economizador tal y como se explica en el punto siguiente.

THE OCA SYSTEM // THE COS TOP "10"

	THE TOP 10	MEJORAS	C	O	S
1	PROYECTO-INGENIERIA	SIMPLIFICADO		■	■
2	MATERIALES	REDUCCION			■
3	CABINAS	SISTEMA "KIT"			■
4	NIVEL ILUMINACION	LUZ NATUR.	■		
5	SEGURIDAD C.I.	MAYOR	■		
6	MODULACION	MAYOR			■
7	CIRCULACION INTERIOR	MEJOR	■		
8	ESPACIOS PUBLICOS	POLIVALENTE MULTIUSO	■	■	
9	PREFABRICACION	MAYOR			■
10	MONTAJE (PLAZO)	REDUCCION			■
11	AIRE ACONDICIONADO	SIMPLIFICADO			■
12	MANTENIMIENTO	MEJOR	■		
13	FUNCIONALIDAD	MEJOR	■	■	
14	IMAGEN EMPRESA	AVANCE		■	■
15	CALIDAD VIDA	MEJOR	■	■	
16	COSTE CONSTRUCCION	MENOR		■	■
17	SERVICIO CATERING	+ FUNCIONAL	■	■	
18	PROG. ENTRETENIMIENTO	SE POTENCIA	■	■	
19	CANALIZACIONES	+ SIMPLE		■	■
20	RENTABILIDAD PROD. FINAL	MAYOR	■	■	■
	RESUMEN VENTAJAS		10	10	10 +

4. Potencial de ahorro en el coste de la superestructura

Si la estructura de la superestructura se proyecta desde un principio para acoger al sistema OCA, se pueden conseguir ahorros adicionales en el peso de acero, pero también grandes ventajas en el montaje, ya que el sistema permite una planificación constructiva que posibilita la reducción al mínimo de las interferencias entre gremios, debido a la amplia superficie libre de los espacios comunes, y a la posibilidad de mantener prácticamente abiertas estas zonas durante el armamento, con la consiguiente reducción global de horas.

Con los materiales ocurre algo parecido. La implantación del sistema implica economías directas en muchos materiales de habilitación como pueden ser

puertas, mamparos aislamientos y otros accesorios, pero los ahorros pueden ser más radicales si las instalaciones relacionadas con la habilitación se racionalizan y proyectan de manera que aprovechen en su plenitud a las características del sistema. Este sería el caso de la electricidad, el aire acondicionado, los sistemas de tuberías, el equipamiento de catering, los sistemas contraincendios, etc.

En resumen los ahorros directos en habilitación, sumados a los que pueden conseguirse en los acopios más directamente vinculados a aquella, e incluso en la estructura de acero, junto a otras ventajas como las derivadas de la estandarización, consecuencia básicamente del sistema modular, e incluso las de posible mejora de la imagen exterior, forman un conjunto que puede hacer del OCA un sistema de futuro y de gran interés para cualquier astillero.

Sin embargo y como se ha podido ver, las posibles ventajas a obtener, tanto desde el punto de vista operativo y funcional, como desde el lado de los costes de producción, son esencialmente variables, y dependen básicamente de la seriedad y profundidad con que se haga el examen inicial, y se apliquen los criterios derivados del mismo. Existe un estudio concreto sobre el ahorro potencial que podría obtenerse en un caso práctico, basado en la serie de buques que contruyó AESA para Stolt Nielsen.

Para el análisis se preparó un diseño de superestructura alternativo al actual en el que, manteniendo básicamente todas las características básicas, superficie de espacios etc. del plano de Disposición General, se calcularon las economías que seria posible obtener utilizando el sistema OCA sobre el costo global de la superestructura convencional. El resultado final arrojó una disminución de costos realmente importante que ratifica la bondad del sistema.

5. Aplicaciones de OCA

El sistema OCA se ha integrado con éxito en los buques:

Buque hospital Esperanza del Mar

Buque hospital Esperanza del Mar II

Buque oceanográfico Hespérides

Aplicaciones actuales:

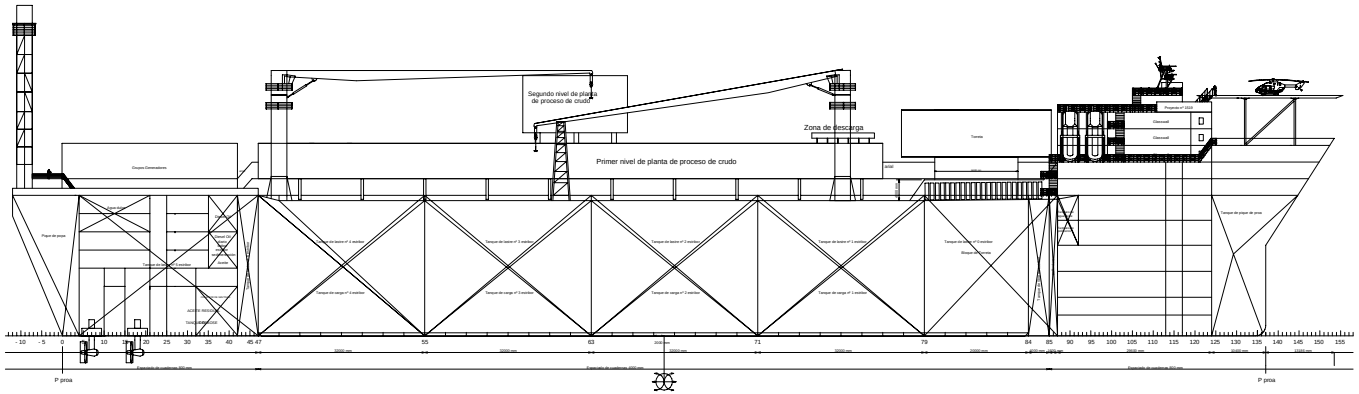
En la actualidad, se están llevando a cabo conversaciones a alto nivel con astilleros coreanos como Hyundai, Samsung, etc. para incorporar el concepto en sus series de petroleros.

Asimismo, se ha firmado un acuerdo marco con la Armada Española para incorporar la versión militar de OCA, denominada CAVIMAR (Calidad de la Vida en el Mar) a los buques de guerra españoles.

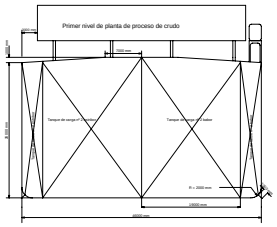
Firmado: los proyectistas

José Mª Serrano Sanz

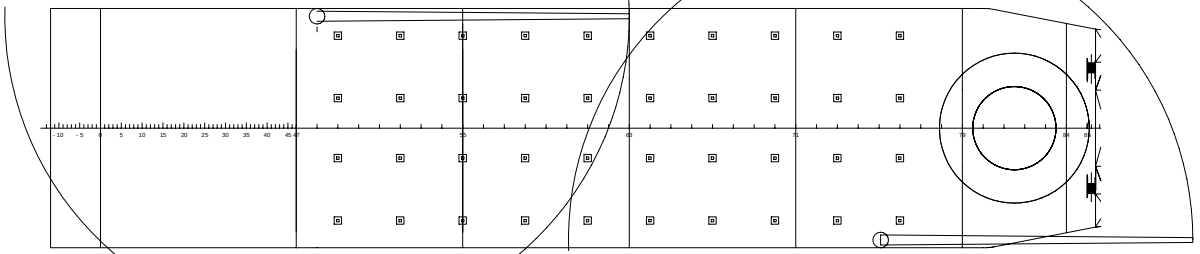
Mariano Otheguy Torres



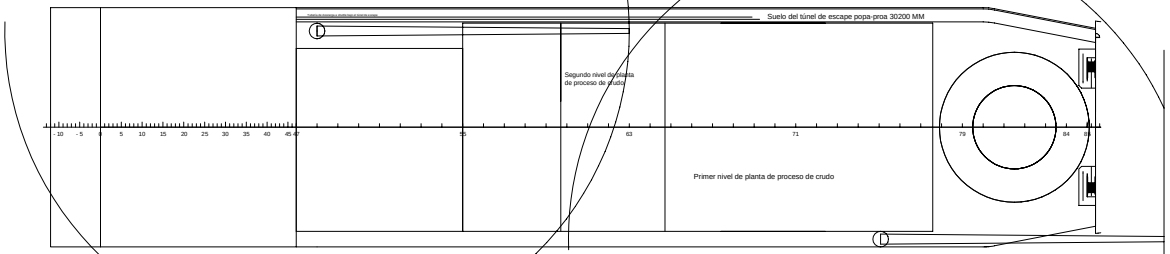
CUADERNA MAESTRA



CUBIERTA PRINCIPAL ELEVACIÓN 27000 MM



CUBIERTA DE PROCESO ELEVACIÓN 30200 MM

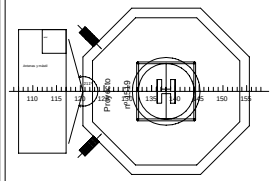


Características

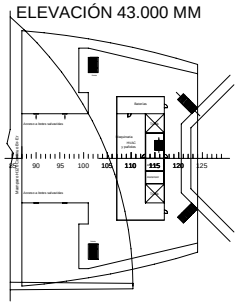
Eslora total ..... 254,00 m
Eslora entre perpendiculares ..... 231,20 m
Manga de trazado ..... 46,00 m
Puntal de trazado ..... 27,00 m
Calado de proyecto ..... 17,00 m
Radio de pantoque ..... 2,00 m
Coeficiente de bloque 0,842

Proyecto nº 1519 FPSO North Sea		
Plano de Disposición General		
Escala	1:400 (A1)	
Tutor	D. Francisco Alonso Thous	
Alumnos	Mariano Otheguy Torres José Mª Serrano Sanz	Plano nº 2

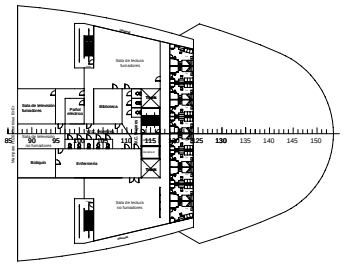
CUBIERTA Nº 12
ELEVACIÓN 46.200 MM



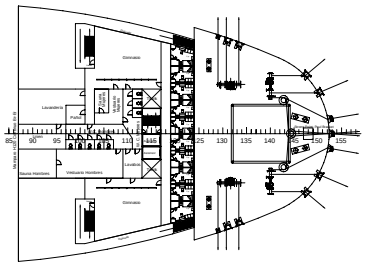
CUBIERTA Nº 11
ELEVACIÓN 43.000 MM



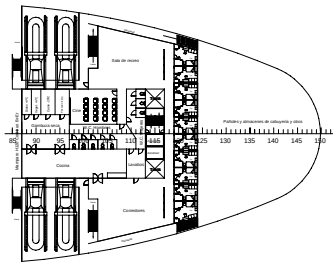
CUBIERTA Nº 10
ELEVACIÓN 39.800 MM



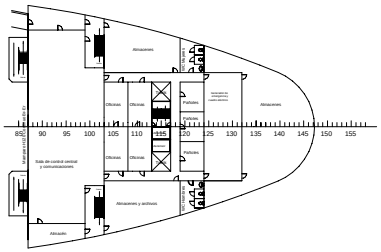
CUBIERTA Nº 9
ELEVACIÓN 36.600 MM



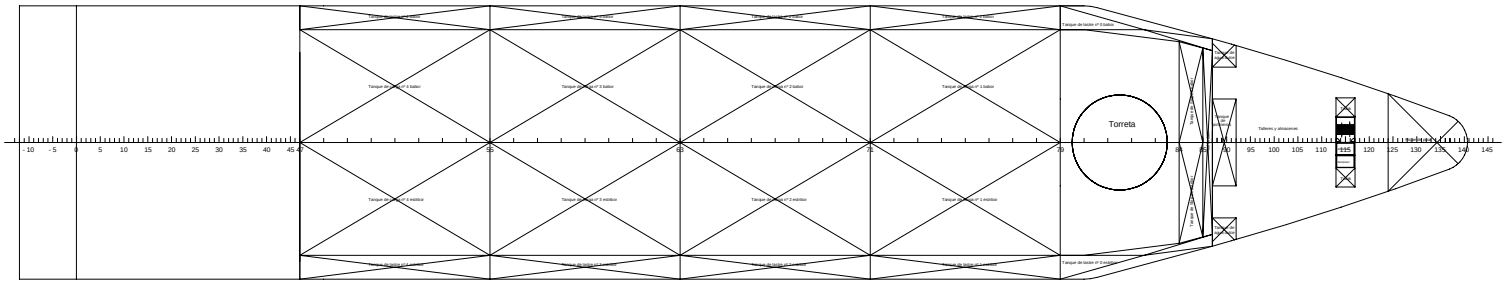
CUBIERTA Nº 8
ELEVACIÓN 33.400 MM



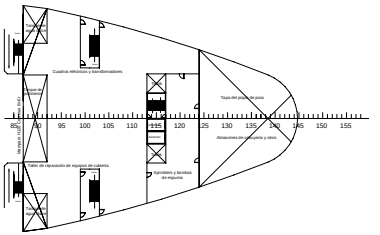
CUBIERTA DE PROCESO
ELEVACIÓN 30.200 MM



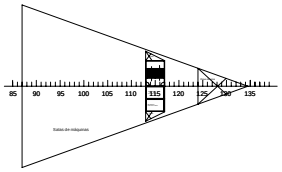
CUBIERTA Nº 5 ELEVACIÓN 22.000 MM



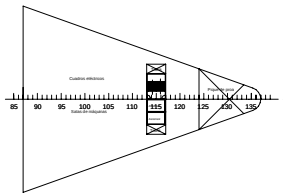
CUBIERTA PRINCIPAL
ELEVACIÓN 27.000 MM



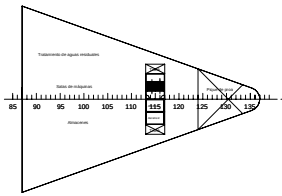
FONDO



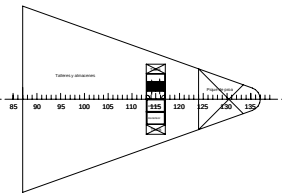
CUBIERTA Nº 1
ELEVACIÓN 4.000 MM



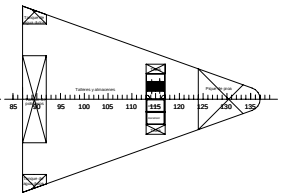
CUBIERTA Nº 2
ELEVACIÓN 7.400 MM



CUBIERTA Nº 3
ELEVACIÓN 12.400 MM



CUBIERTA Nº 4
ELEVACIÓN 17.400 MM

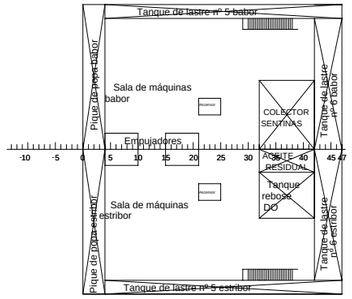


Características

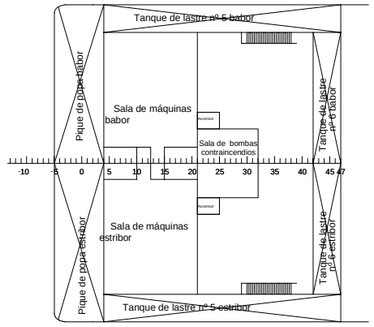
Eslora total ..... 254,00 m
Eslora entre perpendiculares ..... 231,20 m
Manga de trazado ..... 46,00 m
Puntal de trazado ..... 27,00 m
Calado de proyecto ..... 17,00 m
Radio de pantoque ..... 2,00 m
Coeficiente de bloque 0,842

Proyecto nº 1519 FPSO North Sea		
Plano de Disposición General: Proa		
Escala	1:400 (A1)	
Tutor	D. Francisco Alonso Thous	
Alumnos	Mariano Otheguy Torres José Mª Serrano Sanz	Plano nº 3

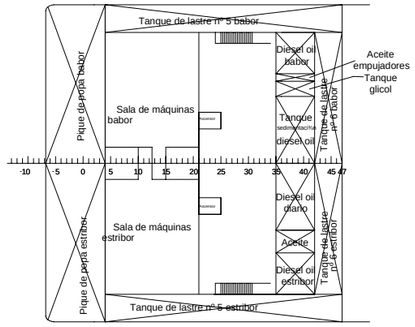
FONDO



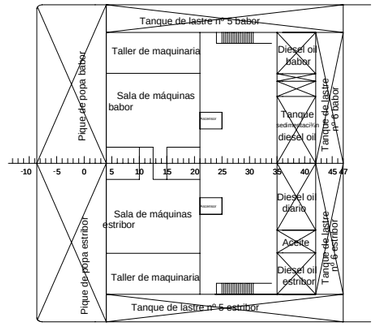
CUBIERTA Nº Nº 1
ELEVACIÓN 9.500 mm



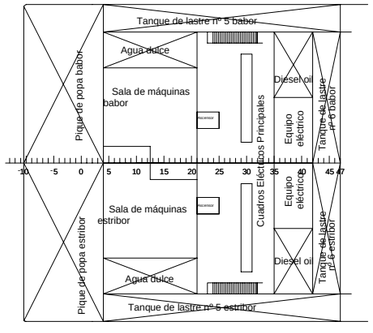
CUBIERTA Nº 2
ELEVACIÓN 13000 mm



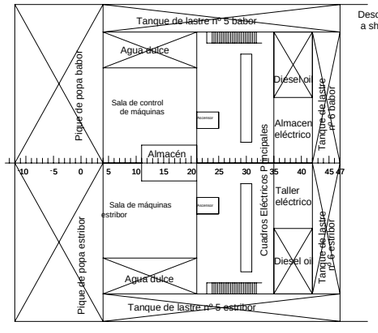
CUBIERTA Nº 3
ELEVACIÓN 16500 mm



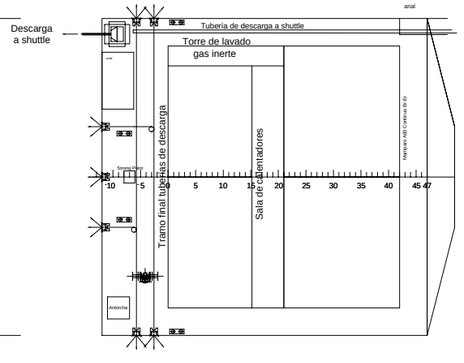
CUBIERTA Nº 4
ELEVACIÓN 20000 mm



CUBIERTA Nº 4A
ELEVACIÓN 23500 mm



CUBIERTA PRINCIPAL
ELEVACIÓN 27000 mm



Características

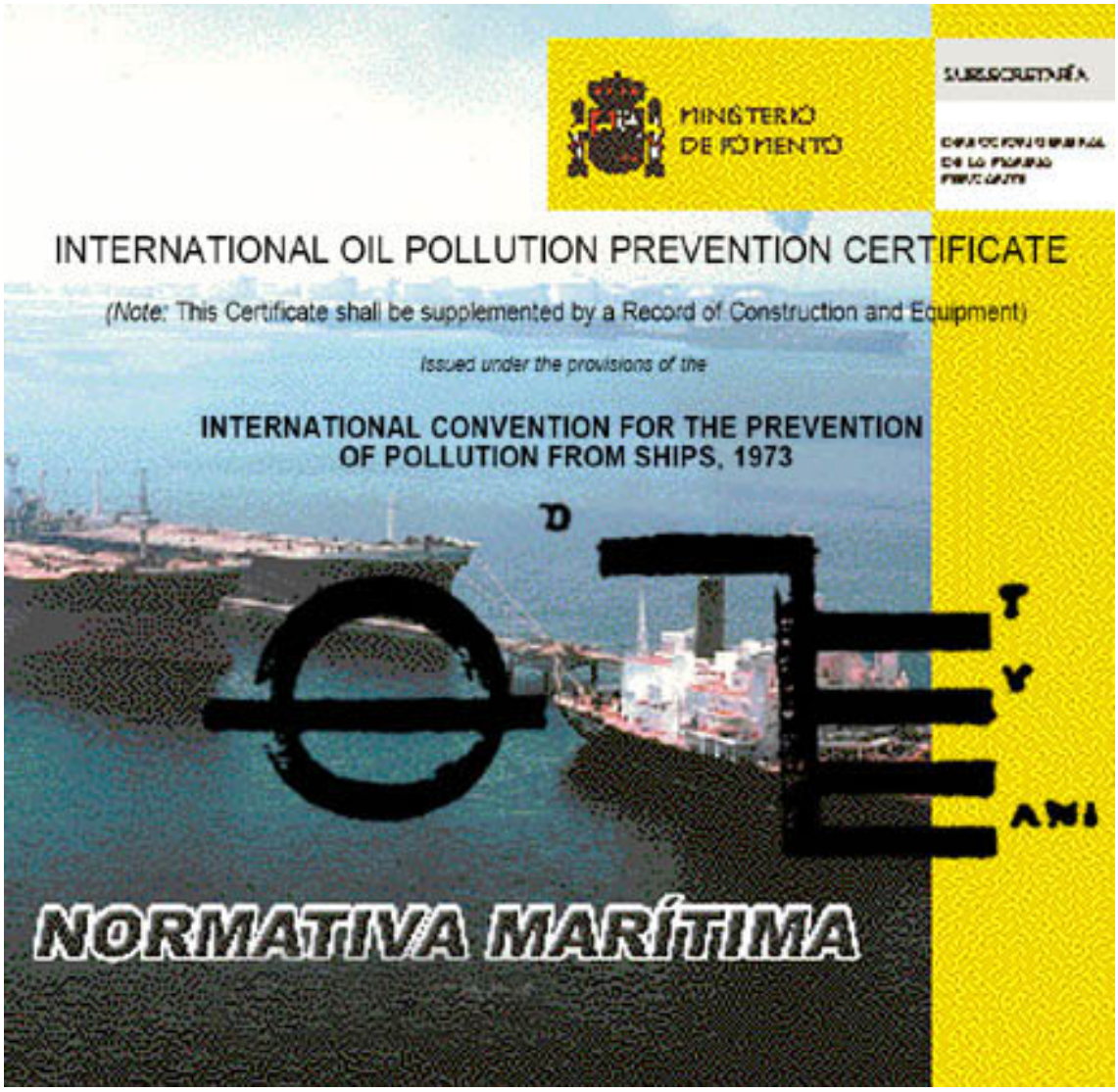
Eslora total ..... 254,00 m
Eslora entre perpendiculares ..... 231,20 m
Manga de trazado ..... 46,00 m
Puntal de trazado ..... 27,00 m
Calado de proyecto ..... 17,00 m
Radio de pantoque ..... 2,00 m
Coeficiente de bloque 0,842

Proyecto nº 1519 FPSO North Sea		
Plano de Disposición General: Popa		
Escala	1:400 (A1)	
Tutor	D. Francisco Alonso Thous	
Alumnos	Mariano Otheguy Torres José Mª Serrano Sanz	Plano nº 4

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 4: CERTIFICADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Introducción	Pág. 1
Cálculo del francobordo	Pág. 2
Cálculo del arqueo	Pág. 12

Introducción

En este cuaderno se realiza el cálculo del francobordo, cuyo resultado se presentará en el formato correspondiente de la Dirección General de la Marina Mercante, que se adjunta como Anexo 10.1. Para el cálculo del francobordo se procederá según lo especificado en el Convenio Internacional sobre Líneas de Carga de 1966, enmendado en 1988.

Se calcula también el arqueo bruto y el arqueo neto del buque aplicando las fórmulas que figuran en el Convenio Internacional sobre Arqueo de Buques de 1969.

En lo referente a los cálculos de la subdivisión de tanques de carga y lastre, se refiere al lector a los contenidos del Cuaderno nº 1 Dimensionamiento. Dichos cálculos se recogen en aquel cuaderno debido a que precisamente las conclusiones de la aplicación de las reglas MARPOL influyen de manera decisiva en las dimensiones y la distribución de tanques contemplada en este proyecto académico.

Asimismo, cabe destacar que en las especificaciones de proyecto se recoge la obligada obtención de los siguientes certificados:

- CERTIFICATE OF FITNESS (MARPOL Anexo II, Transporte de Sustancias Peligrosas)
- IMO MOU CODE (IMO Mobile Offshore Units)
- IOPP (Internacional Oil Pollution Prevention Certificate – MARPOL Anexo I, TANKER)

La obtención de los mismos está condicionada de manera unívoca a la satisfacción de lo recogido en este cuaderno, a falta de detalles que escapan al alcance de este proyecto académico.

Cálculo del Francobordo

Definiciones

Se listan a continuación los términos usados en el cálculo del francobordo, tal y como se definen en la regla 3 del Convenio Internacional sobre Líneas de Carga:

- Eslora. Se tomará como eslora (L) el 96 % de la eslora total en una línea de flotación situada a una distancia de la quilla igual al 85 % del puntal mínimo de trazado, medida desde el canto alto de dicha quilla o la eslora desde la cara de proa de la roda hasta el eje de la mecha del timón en dicha flotación, si ésta fuera mayor. Como en nuestra unidad no hay timón, tomaremos la perpendicular de popa como eje de la mecha del timón.

  En nuestro caso, resulta $L_{85\%D}$ = 233,689 m, y L_{pp} = 231,20 m y por consiguiente:

  L = 233,689 m

- Perpendiculares. Las perpendiculares de proa y de popa deberán tomarse en los extremos de proa y de popa de la eslora (L). La perpendicular de proa deberá coincidir con la cara de proa de la roda en la flotación en que se mide la eslora.

- Centro del buque. El centro del buque será el punto medio de la eslora (L).

- Manga. A menos que se indique expresamente otra cosa, la manga (B) será la manga máxima del buque, medida en el centro del mismo hasta la línea de trazado de la cuaderna.

  B = 46 m

- Puntal de trazado. El puntal de trazado será la distancia vertical medida desde el canto alto de la quilla hasta el canto alto del bao de la cubierta de francobordo en el costado.

  $D_{trazado}$ = 26 m

- Puntal de francobordo. El puntal de francobordo (D) será el puntal de trazado en el centro del buque más el espesor de la plancha de trancanil de la cubierta de francobordo.

  D = 26 + 0,026 = 26,026 m

- Coeficiente de bloque. El coeficiente de bloque (C_b) vendrá dado por la fórmula:

$$C_b = \frac{\nabla}{L \cdot B \cdot d_1}$$

donde ∇ es el volumen del desplazamiento de trazado del buque, excluidos los apéndices tomado a un calado de trazado igual a d_1, siendo d_1 el 85 % del puntal mínimo de trazado.

- En nuestro caso resulta:

$$C_b = \frac{205985,88}{233,689 \cdot 46 \cdot 22,1} = 0,867$$

- Francobordo. El francobordo asignado será la distancia medida verticalmente hacia abajo, en el centro del buque, desde el canto alto de la línea de cubierta hasta el canto alto de la línea de carga correspondiente.

- Cubierta de Francobordo. La cubierta de francobordo será la cubierta completa más alta expuesta a la intemperie y a la mar, dotada de medios permanentes de cierre en todas las aberturas en la parte expuesta de la misma, y bajo la cual todas las aberturas en los costados estén dotadas de medios permanentes de cierre estanco.

- Superestructura. Una superestructura será una construcción cubierta dispuesta encima de la cubierta de francobordo, que se extienda de banda a banda del buque o cuyo forro lateral no esté separado del forro del costado más de un 4% de la manga (B).

Tipo de buque, Regla 27.

De acuerdo con la regla 27 del Convenio Internacional sobre Líneas de Carga de 1966, se trata de un buque tipo “A”, dado que cumple con las condiciones indicadas en los párrafos 2) y 3) de dicha regla.

Francobordo tabular, Regla 28.

Según la regla 28.1 del Convenio, el francobordo tabular para un buque tipo A de 250 m de eslora es:

$$FB_{tabular} = 3790{,}34 \text{ mm}$$

Corrección por coeficiente de bloque. Regla 30.

Al ser el coeficiente de bloque superior a 0,68 el francobordo tabular deberá ser multiplicado por el factor:

$$\Delta fb_{C_B} = \frac{C_b + 0{,}68}{1{,}36} = 1{,}137543$$

Corrección por puntal. Regla 31.

Al ser el puntal de francobordo superior a L / 15 (regla 31.1), el francobordo tabular deberá aumentarse en (D - L / 15) · R milímetros, siendo R= 250 para esloras de 120 metros o mayores. Resulta por tanto:

$$\Delta fb_{puntal} = \left(D - \frac{L}{15} \right) \cdot 250 = \left(26 - \frac{233{,}689}{15} \right) \cdot 250 = 2861{,}68 \; mm$$

Reducción por superestructuras y troncos, reglas 34 a 37.

Debido a la existencia de una superestructura de castillo a proa de la unidad, vamos a calcular la reducción de francobordo que el reglamento contempla por esta razón.

Se ha detectado una discrepancia en la reducción correspondiente al castillo considerado como tronco de superestructura, correspondiente a la consideración del mismo como dos troncos de alturas distintas (caso real), o bien como uno solo.

Debido a que la altura de los troncos y superestructuras sólo se considera hasta 2,30 m en caso de que la altura real sea mayor (que es nuestro caso), el

conjunto del castillo constituye en realidad un solo tronco a efectos de la reducción del francobordo, a pesar de tener alturas distintas.

Así pues, del tronco se considera sólo la parte en que tiene una manga igual o mayor al 60% de la manga del buque, es decir, que su eslora es de 35,64m. La manga del castillo en la mitad de esta longitud es de 37,72m. Así pues, su longitud efectiva es de Lef = L * Bmedia/Bbuque = 35,64 * 37,72/46,00 * 1 = 29,22m.

L_{tronco} = 35,64 m

$L_{efectiva} = L_{tronco} * B_{media}/B_{buque} * h_{real}/ h_{normal}$ = 35,64 * 37,72/46,00 * 1 = 29,22m.

Nótese que, al ser la altura real superior a 2,30 m el coeficiente corrector por altura se hace igual a 1.

A partir de esta eslora efectiva del tronco-castillo, se aplica el reglamento para obtener la reducción de francobordo correspondiente. Así:

Si la $L_{efectiva}$ es igual a la del buque, entonces la reducción del francobordo se puede obtener a través de la interpolación lineal de los siguientes puntos:

L_{buque} = 24 m → Reducción = 350 mm

L_{buque} = 85 m → Reducción = 860 mm

Por tanto, para nuestro buque:

L_{buque} = 233,689 m → Reducción = 2103 mm

En caso de que la $L_{efectiva}$ sea inferior a la del buque, se aplicará un porcentaje de esta corrección al francobordo igual a la interpolación de los siguientes valores:

	Longitud efectiva total de superestructuras y troncos										
	0	0,1 L	0,2 L	0,3 L	0,4 L	0,5 L	0,6 L	0,7 L	0,8 L	0,9 L	1,0 L
Porcentaje de reduccion para todos los tipos de superes-tructuras	0	7	14	21	31	41	52	63	75,3	87,7	100

Por lo tanto, en nuestro caso:

$L_{efectiva}/L_{buque}$ = 12,50

Porcentaje sobre la reducción para $L_{efectiva}/L_{buque}$ = 1,0 = 8,75%

Reducción al francobordo debida al castillo considerado como tronco de superestructura = 184 mm = $\Delta fb_{superestructura}$

La corrección al exceso o defecto de arrufo debido al castillo se contabiliza en el apartado correspondiente al arrufo.

Arrufo. Regla 38.

El arrufo se medirá desde la cubierta en el costado hasta una línea de referencia trazada paralelamente a la quilla y que pase por el punto de la línea de arrufo correspondiente al centro del buque (regla 38-1).

Curva de arrufo normal (regla 38-8)

Las ordenadas de la curva de arrufo normal figuran en el siguiente cuadro:

Arrufo Curva normal		mm		
Mitad de popa	Perpendicular de popa	2197,411211	1	2197,41121
	1/6 L desde la p. de Pp.	975,6505776	3	2926,95173
	1/3 l desde la p. de Pp.	246,1100556	3	738,330167
	Centro del barco	0	1	0
			suma	5862,69311
Mitad de proa	Centro del barco	0	1	0
	1/3 l desde la p. de Pr.	492,2201112	3	1476,66033
	1/6 L desde la p. de Pr.	1951,301155	3	5853,90347
	Perpendicular de proa	4394,822422	1	4394,82242
			suma	11725,3862

Siendo la curva de arrufo real:

Curva real		mm		
Mitad de popa	Perpendicular de popa	0	1	0
	1/6 L desde la p. de Pp.	0	3	0
	1/3 l desde la p. de Pp.	0	3	0
	Centro del barco	0	1	0
			suma	0
Mitad de proa	Centro del barco	0	1	0
	1/3 l desde la p. de Pr.	0	3	0

	1/6 L desde la p. de Pr.	6400	3	19200
	Perpendicular de proa	9600	1	9600
			suma	28800

Corrección de la curva de arrufo real debida a toldilla o castillo (regla 38-12)

En caso de que el exceso de arrufo en proa o popa se deba a una estructura de castillo o toldilla, respectivamente, deberemos corregir la curva real con arreglo a la siguiente fórmula:

$$s = \frac{y}{3} \quad \frac{L'}{L} \text{ en donde}$$

L' = longitud de la estructura de castillo o toldilla, hasta 0,51*L

L = eslora del buque

y = diferencia de altura Real - Normal consideradas en las curvas homónimas

Por lo tanto, la curva real de arrufo queda como sigue:

Curva real		mm		
Mitad de popa	Perpendicular de popa	0	1	0
	1/6 L desde la p. de Pp.	0	3	0
	1/3 l desde la p. de Pp.	0	3	0
	Centro del barco	0	1	0
			suma	0
Mitad de proa	Centro del barco	0	1	0
	1/3 l desde la p. de Pr.	0	3	0
	1/6 L desde la p. de Pr.	1012,377	3	3037,131
	Perpendicular de proa	1184,52	1	1184,52
			suma	4221,651

Variaciones respecto a la curva de arrufo normal (regla 38-9 a 38-12)

Según lo señalado en el párrafo 11, en caso de que en popa tengamos un arrufo real menor del 50% del valor del arrufo normal, no consideraremos la reducción de francobordo debida a un eventual exceso de arrufo real en proa, aunque sí un aumento del mismo a causa del doble defecto de arrufo en popa y proa.

Cuando las curvas de arrufo sean diferentes, se multiplicarán por los términos recogidos en la columna de la derecha. La diferencia entre las sumas de los productos así obtenidos y de los productos correspondientes al arrufo normal, dividida por 8, indica la deficiencia o exceso de arrufo en proa y en popa:

a popa: -732,836

a proa: -937,967

La media aritmética de estos valores se considera la deficiencia o exceso de arrufo de la cubierta.

Variación respecto del perfil normal de arrufo:		
Popa	-732,8366388	mm
Proa	-937,9669026	mm
Total (Media)	-835,4017707	mm

Corrección por variaciones respecto a la curva de arrufo normal (regla 38-13)

La corrección por arrufo es este valor final multiplicado por 0,75 - S / 2L, donde S = longitud total de superestructuras, correspondiente al castillo de proa, de 40 m de eslora; resultando:

$$\Delta fb_{arrufo} = 835{,}402 \cdot \left(0{,}75 - \frac{40}{2 \cdot 233{,}689} \right) = 555{,}054 mm$$

Según el párrafo 14, la corrección por arrufo se añadirá en valor absoluto al francobordo en caso de deficiencia de arrufo y se restará en caso de exceso de arrufo.

Altura mínima de proa. Regla 39.

La altura de proa, definida como distancia vertical, en la perpendicular de proa, entre la flotación correspondiente al francobordo de verano asignado y al asiento de proyecto, y el canto alto, en el costado de la cubierta expuesta, no será inferior a:

$$h_{mínima} = 56 * L * (1 - L/500) * 1{,}36/(Cb + 0{,}68) = 6127{,}419 \ mm$$

En el buque de proyecto, la altura real es de 17,109 m, con lo que es superior a la altura mínima exigida. El motivo principal es la elevada cubierta de castillo,

diseñada como se explica en el Cuaderno nº 1 con objeto de minimizar los peligrosos embarques de agua por proa.

Francobordos mínimos. Regla 40.

Francobordo de verano. Regla 40-1 y 2.

$FB_{verano} = FB_{tabular} \cdot \Delta fb_{Cb} + \Delta fb_{puntal} - \Delta fb_{superestructura} + \Delta fb_{arrufo} = 7.294$ mm
$T_{trazado} = D - FB_{verano} = 26,026 - 7,294 = 18,732$ m
$T_{real} = T_{trazado} + e_{quilla} = 18,732 + 0,026 = 18,758$ m

Francobordo tropical. Regla 40-3 y 4.

$FB_{tropical} = FB_{verano} - T_{trazado} / 48 = 7.294 - 18,732 / 48 = 6,903$ mm
$T_{real_tropical} = D - FB_{tropical} + e_{quilla} = 26,026 - 6,903 + 0,026 = 19,149$ m

Francobordo de invierno. Regla 40-5.

$FB_{invierno} = FB_{verano} + T_{trazado} / 48 = 7.294 + 18,732 / 48 = 7,684$ mm
$T_{real_invierno} = D - FB_{invierno} + e_{quilla} = 26,026 - 7,684 + 0,026 = 18,368$ m

Francobordo para el Atlántico Norte, invierno. Regla 40-6.

$FB_{Atlántico\ Norte\ invierno} = FB_{invierno} = 7,684$ mm
$T_{real_Atlántico\ Norte_invierno} = T_{real_invierno} = 18,368$ m

Francobordo de agua dulce. Regla 40-7 y 8.

$FB_{agua\ dulce} = FB_{mínimo_agua\ salada} - T_{trazado} / 48 = 6,903 - 18,732 / 48 = 6.512$ mm
$T_{real_agua\ dulce} = D - FB_{agua\ dulce} + e_{quilla} = 26,026 - 6.512 + 0,026 = 19,539$ m

Francobordo real del buque

Los francobordos mínimos, en este caso, no corresponden al calado real del buque sino que constituyen el límite legal del mismo. El diseño de esta unidad FPSO nos ha llevado a un calado ciertamente menor. De este modo, el calado reglamentario conduciría a error al tripulante al mando que decidiera aumentar el calado hasta ese valor, puesto que la estructura del casco no está diseñada para ello.

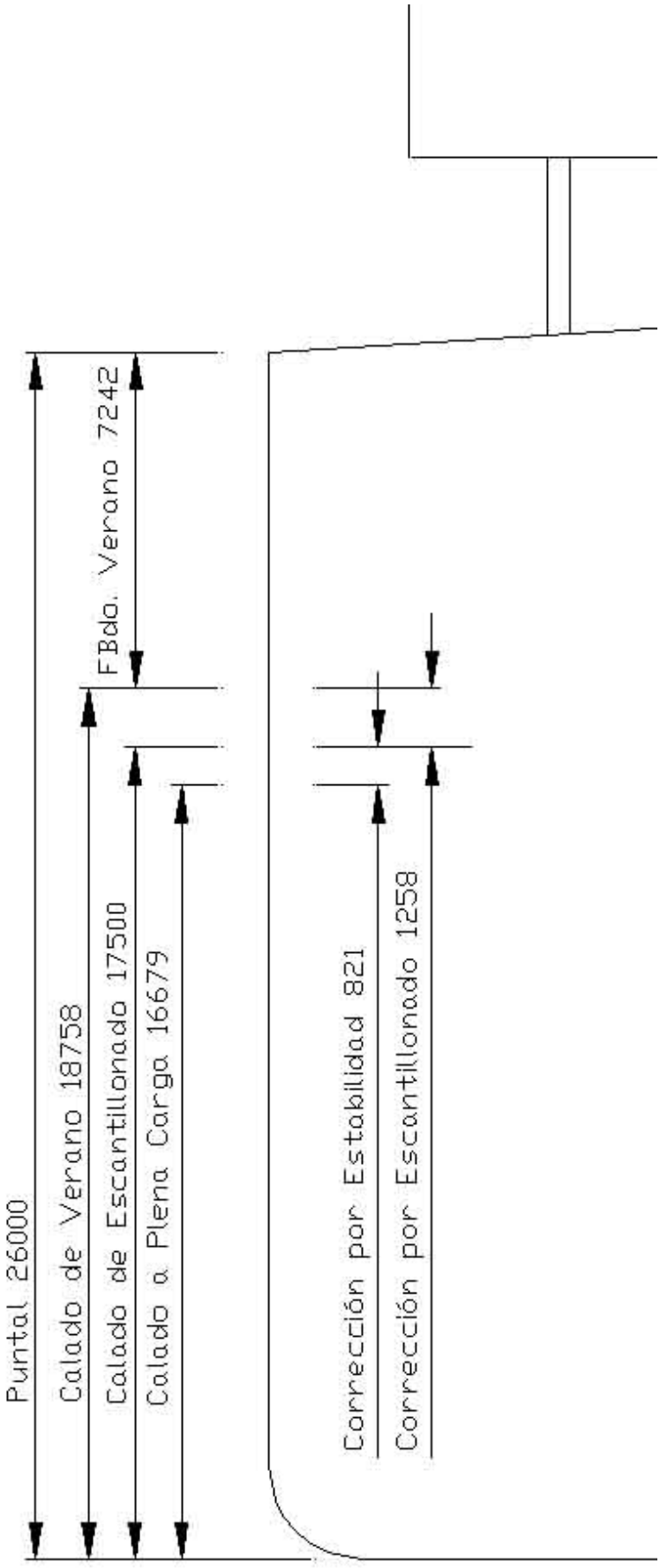
Así, hemos de corregir este calado de acuerdo con el calado de escantillonado y el calado máximo obtenido tras el análisis de la estabilidad para todas las condiciones de carga, estableciendo el calado máximo de la unidad.

Tal y como se aprecia en la figura y se ha recogido en los cuadernos de este proyecto, los calados reales son:

- Calado de diseño = 17,000 m
- Calado de escantillonado = 17,500 m
- Calado máximo a plena carga = 16,679 m

Por tanto hemos de afectar al calado de verano de unas correcciones para establecer el calado máximo real del casco. Las correcciones variarán si tomamos otro de los calados determinados con el reglamento, sin embargo los calados finales de escantillonado y a plena carga serán los mismos.

Puntal	26.000	mm
Calado Verano	18.758	mm
Francobordo Verano	7.294	mm
Calado Escantillonado	17.500	mm
Corrección por escantillonado	1.258	mm
Calado plena carga	16.679	mm
Corrección por estabilidad	821	mm
Francobordo real del casco	9.321	mm


Puntal 26000
Calado de Verano 18758
Calado de Escantillonado 17500
Calado a Plena Carga 16679
FBdo. Verano 7242
Corrección por Estabilidad 821
Corrección por Escantillonado 1258

Cálculo del Arqueo

Definiciones

Se listan a continuación los términos usados en el cálculo de los arqueos bruto y neto, tal y como se definen en la regla 2 del Convenio Internacional para el Arqueo de Buques, para la determinación de los arqueos bruto y neto de los mismos:

- Cubierta superior. La cubierta superior es la cubierta completa más alta expuesta a la intemperie y a la mar, dotada de medios permanentes de cierres estancos de todas las aberturas en la parte expuesta de la misma, y bajo la cual todas las aberturas en los costados del buque estén dotadas de medios permanentes de cierre estanco.

- Puntal de trazado. Es la distancia vertical medida desde el canto alto de la quilla hasta la cara inferior de la cubierta superior en el costado.

  - D = 26 m

- Manga. La manga es la manga máxima del buque, medida en el centro del mismo, fuera de miembros en los buques de forro metálico.

  - B = 46 m

- Espacios cerrados. Son espacios cerrados todos los limitados por el casco del buque, por mamparos fijos o movibles y por cubiertas o techos que no sean toldos permanentes o movibles.

- Espacios exentos. No obstante lo dispuesto en el punto anterior de esta regla, los espacios a que se refieren los apartados a) a e) de este párrafo se considerarán espacios exentos y no se incluirán en el volumen de los espacios cerrados. Sin embargo, cuando alguno de estos espacios cumpla por lo menos con una de las siguientes tres condiciones será tratado como espacio cerrado:

  - Si el espacio está dotado de serretas u otros medios para estibar la carga o provisiones.
  - Si las aberturas están provistas de cualquier sistema de cierre.
  - Si la construcción permite alguna posibilidad de que tales aberturas puedan cerrarse.

  a) i) El espacio interior contiguo al frente abierto de una caseta o superestructura, cuando la abertura se extiende de cubierta a cubierta, salvo una cenefa cuya altura no baje más de 25 milímetros (una pulgada) del canto del bao, teniendo dicha abertura un ancho

igual o mayor al 90 por 100 de la manga de la cubierta por el través de la abertura. Esta disposición debe aplicarse de modo que sólo se excluya de los espacios cerrados el comprendido entre la abertura propiamente dicha y una línea trazada paralelamente al plano de la abertura a una distancia de éste igual a la mitad de la manga de la cubierta por el través de la abertura (figura 1, apéndice I).

a) ii) Si a resultas de cualquier disposición, excepto la convergencia del forro exterior, la anchura de ese espacio llega a ser inferior al 90 por 100 de la manga de la cubierta, sólo se excluirá del volumen de espacios cerrados el espacio comprendido entre la línea de la abertura y una línea paralela que pase por el punto en que la anchura transversal del espacio se hace igual o inferior al 90 por 100 de la manga de la cubierta (figuras 2, 3 y 4, apéndice I).

a) iii) Cuando un intervalo completamente abierto, exceptuadas las amuradas y barandillas, separa dos espacios que puedan ser ambos o uno de ellos exentos, en virtud de lo previsto en los apartados a) i) y/o ii) dicha exención no se aplicará si la separación entre los dos espacios es inferior a la mitad de la manga mínima de la cubierta en la zona de la separación (figuras 5 y 6, apéndice I).

b) Todo espacio expuesto al mar y a la intemperie situado bajo una cubierta de abrigo que no tiene otra conexión con el casco del buque en sus costados expuestos que los puntales necesarios, En ese espacio pueden instalarse barandillas o una amurada y una chapa de cenefa y también puntales sobre el costado del buque, siempre que la distancia entre la parte superior de las barandillas o de la amurada y la cenefa no sea inferior a 0,75 metros (2,5 pies) o un tercio de la altura del espacio, tomándose de estos dos valores el que sea mayor (figura 7, apéndice I).

c) Todo espacio que en una construcción de banda a banda, se encuentre directamente enfrente de aberturas laterales opuestas de altura no inferior a 0,75 metros (2,5 pies) o un tercio de la altura de la construcción, tomándose de estos dos valores el que sea mayor. Si esa construcción sólo tiene abertura a un costado, el espacio que debe excluirse del volumen de espacios cerrados queda limitado hacia el interior. A partir de la abertura a un máximo de la mitad de la manga de la cubierta en la zona de la abertura figura 8, apéndice I).

d) Todo espacio en el interior de una construcción, con una abertura sin cierre en su techo, siempre que dicha abertura esté en una cubierta a la intemperie, limitado por la proyección vertical del contorno de la abertura.

e) Todo nicho en el mamparo de limitación de una construcción que esté expuesto a la intemperie y cuya abertura se extienda de cubierta a

cubierta sin ningún dispositivo de cierre, a condición que su ancho interior no sea mayor que la anchura en la entrada y su profundidad entro de la construcción no sea superior al doble de la anchura en la entrada (figura 10, apéndice I).

- Pasajero. Por pasajero se entiende toda persona que no sea:
    - el capitán y los miembros de la tripulación u otras personas empleadas o contratadas para cualquier labor de a bordo necesaria para el buque, y
    - un niño menor de un año.
- Espacios de carga. Los espacios de carga que deben incluirse en el cálculo del arqueo neto son los espacios cerrados adecuados para el transporte de la carga que ha de descargarse del buque, a condición de que esos espacios hayan sido incluidos en el cálculo del arqueo bruto. Estos espacios de carga serán certificados mediante marcas permanentes.
- Estanco a la intemperie. Estanco a la intemperie significa que el agua no penetrará en el buque cualquiera que sea el estado de la mar.

Arqueo bruto, Regla 3

El arqueo bruto de un buque (GT) se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$GT = K_1 \cdot V$$

en la cual:

V= Volumen total de todos los espacios cerrados del buque, expresado en metros cúbicos.

$K_1 = 0{,}2 + 0{,}02 \cdot \log_{10} V$

Los volúmenes de los distintos compartimentos se han determinado con ayuda del software de diseño RHINOCEROS®, utilizado asimismo en cuadernos anteriores para la definición de las formas, resultando:

Volúmenes		
Pique popa	11701.17	m3
Cuerpo de Popa	42665.74	m3
Zona de comienzo de brusca en popa	4929.13	m3
Cántara	156708.25	m3
Total cuerpo de proa	56488.35	m3

Cilindro de torreta (se resta)	-5428.67	m3
Acomodación	7751.68	m3
Grupos generadores	11044.80	m3
Total	285860.45	m3

Merece la pena subrayar el hecho de que los grupos generadores en popa se contabilizan como espacios cerrados, ya que se encuentran encerrados en estructuras metálicas que no colaboran a la resistencia estructural del casco pero no obstante responden al criterio de “espacio cerrado” señalado en el Código.

Asimismo, ni la planta de proceso de crudo ni la torreta responden a esa definición, razón por la cual no se han tenido en cuenta.

Resulta por tanto:

$$GT = K1 \cdot V = [0{,}2 + 0{,}02 \cdot \log_{10}(28.5860{,}45)] \cdot 28.5860{,}45 = 88.366\ GT$$

Arqueo neto, Regla 4

El arqueo neto (NT) de un buque se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$NT = K_2 \cdot V_c \cdot \left(\frac{4 \cdot d}{3 \cdot D}\right)^2 + K_3 \cdot \left(N_1 + \frac{N_2}{10}\right)$$

en la cual:

i) el factor $((4 \cdot d)/(3 \cdot D))^2$ no se tomará superior a 1, siendo en este caso 1,008, por lo que se toma igual a la unidad.

ii) el término $K_2 \cdot V_c \cdot ((4 \cdot d)/(3 \cdot D))^2$ no se tomará inferior a 0,25 GT, siendo en este caso 49.935 que es superior.

iii) NT no se tomará inferior a 0,30 GT, y:

V_c = volumen total de los espacios de carga, en metros cúbicos = 126.631,68 m^3

$K_2 = 0{,}2 + 0{,}02 \cdot \log_{10} V_c = 0{,}3021$

$K_3 = 1{,}25 \cdot (GT + 10.000) / 10.000 = 12{,}296$

D = puntal de trazado en el centro del buque expresado en metros según la definición dada en la regla 2-2 = 26 m

d = calado de trazado en el centro del buque expresado en metros según la definición dada en el párrafo dos de esta regla = calado correspondiente a la línea de carga de verano asignada de conformidad a las disposiciones del Convenio Internacional sobre Líneas de Carga = 19.312 m

N_1 = número de pasajeros en camarotes que no tengan más de 8 literas = 0

N_2 = número de los demás pasajeros = 0

$N_1 + N_2$ = número total de pasajeros que el buque está autorizado a llevar según el certificado de pasajeros del buque; cuando $N_1 + N_2$ sea inferior a 13 las magnitudes N_1 y N_2 se considerarán iguales a cero,

GT =arqueo bruto del buque calculado anteriormente = 88.366 GT

Resulta por tanto:

$$NT = 0{,}3021 \cdot 126.631{,}68 \cdot 0{,}9095 + 12{,}296 \cdot \left(0 + \frac{0}{10}\right) = 34.788\,NT$$

que, al resultar mayor que 0,3 GT, tomamos como el arqueo neto de la unidad.

Arqueo de la unidad	
Arqueo Bruto	88.366 toneladas de registro bruto
Arqueo Neto	34.788 toneladas de registro neto

Firmado: los proyectistas

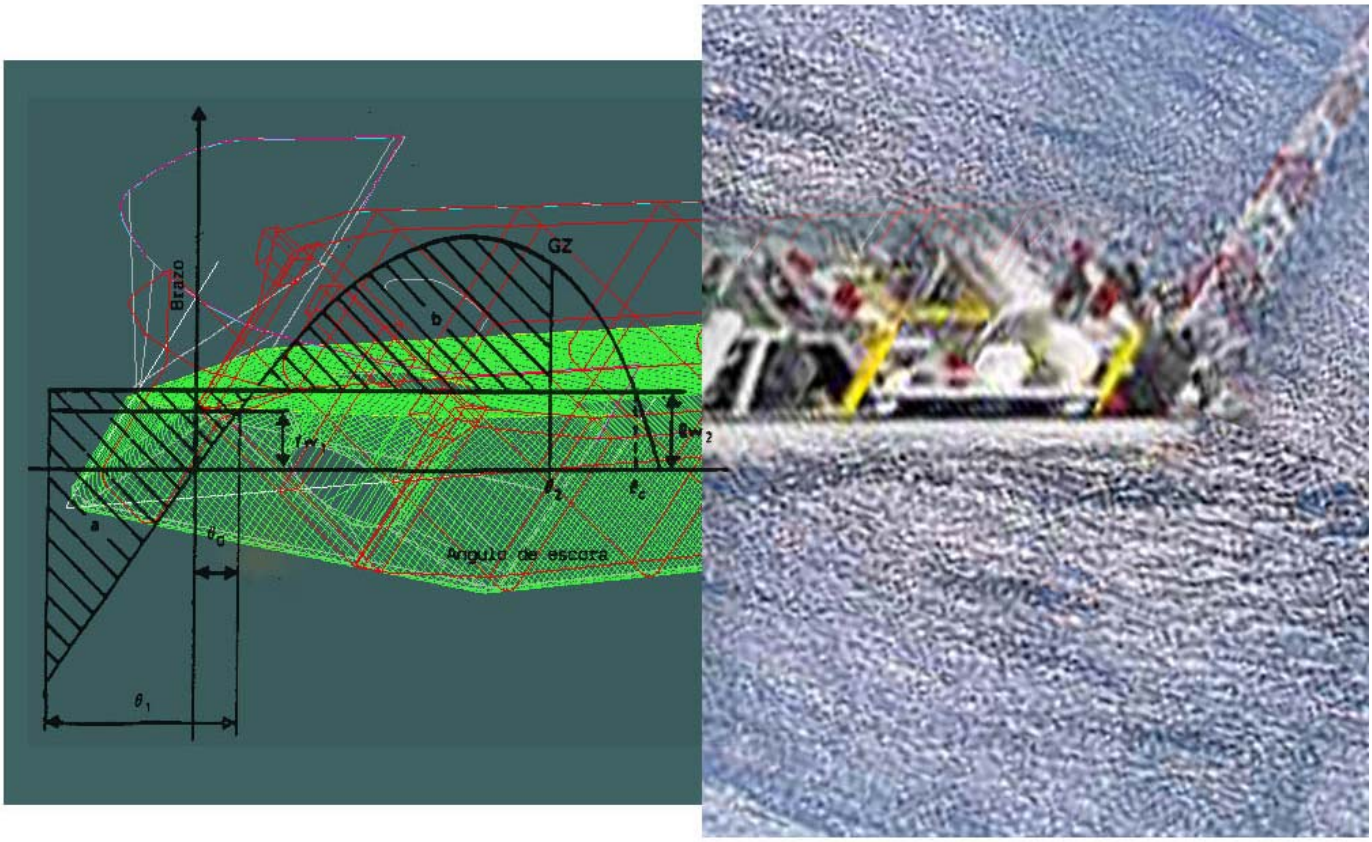
José Mª Serrano Sanz

Mariano Otheguy Torres

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 5: PESOS Y ESTABILIDAD



JOSÉ Mª SERRANO Y MARIANO OTHEGUY

Índice

Introducción Pág. 1

Distribución de pesos Pág. 3

Pesos y sus posiciones Pág. 5

Peso de acero Pág. 5

Peso del equipo Pág. 14

Torreta Pág. 15

Fondeo, amarre y remolque Pág. 15

Planta de producción Pág. 16

Grúas Pág. 17

Helipuerto Pág. 17

Acero en tuberías Pág. 17

Protección anticorrosiva Pág. 18

Pintura Pág. 18

Protección catódica Pág. 18

Salvamento Pág. 19

Acomodación Pág. 19

Antorcha Pág. 19

5% margen Pág. 20

Resumen del peso del equipo Pág. 20

Peso de la maquinaria Pág. 21

Grupos generadores Pág. 21

Empujadores Pág. 21

Maquinaria auxiliar Pág. 21

Generador de emergencia Pág. 22

5% margen Pág. 23

Resumen peso máquinas Pág. 23

Peso en rosca y centro de gravedad Pág. 24

Análisis del resultado Pág. 24

Situaciones de carga Pág. 26

1. Plena carga Pág. 26

2. Sólo lastre Pág. 26

3. Sólo rosca + lastre Pág. 27

4. Descarga Pág. 27

5 y 6. Carga Pág. 28

7. Reparación Pág. 29

Resistencia longitudinal Pág. 30

Envolvente de situaciones de carga Pág. 31

Estabilidad Pág. 32

Criterios generales de estabilidad sin avería Pág. 32

Conclusiones Pág. 38

Estabilidad en avería Pág. 40

Conclusiones Pág. 47

Anexo I: informe completo de HYDROMAX. Hidrostáticas en el equilibrio; Ley de cargas, fuerzas cortantes y momentos flectores; y Estabilidad a grandes ángulos. Pág. 49

Introducción

En el presente cuaderno se analizan diferentes situaciones de carga, las recomendadas por la práctica habitual de Anteproyecto de IZAR-Fene, que por supuesto contienen a las recomendadas por la Organización Marítima Internacional (OMI) y por la Sociedad de Clasificación de la unidad Det Norske Veritas, así como otras que se han considerado convenientes, estudiando para cada una de ellas la estabilidad de la unidad y su resistencia longitudinal y verificando que se cumplen los requerimientos establecidos por la OMI y recogidos en el Convenio Internacional para la seguridad de la vida humana en el mar de 1974, modificado por el protocolo de 1988 (en lo sucesivo SOLAS 74/88) y en el Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el protocolo de 1978 (en lo sucesivo MARPOL 73/78).

Se ha realizado también un estudio de la estabilidad de la unidad en diversas situaciones de avería, siguiendo para ello los criterios establecidos en SOLAS 74/88.

Los cálculos de las diferentes situaciones de carga, tanto en lo que se refiere a la estabilidad como a la resistencia longitudinal se han realizado con la ayuda el programa de arquitectura naval HYDROMAX® de Formation Design Systems.

Para abordar la distribución de pesos en un buque cualquiera y, en particular, en esta unidad FPSO, es necesario contabilizar la totalidad de pesos a bordo con su posición en las tres coordenadas cartesianas y así calcular la posición del centro de gravedad del conjunto. Así podremos evaluar la estabilidad del casco, cálculo fundamental en todo artefacto flotante.

La distribución de pesos y el diseño de la estructura son cálculos que forman parte de un proceso iterativo, dado que sin los pesos no podemos enfrentarnos a la estructura, y viceversa, ya que no sabemos cuánto pesa ésta.

Por tanto, podemos pensar en resolver este problema al menos de dos maneras diferentes:

a) Estimar el peso de la maestra → obtener una estimación del peso de todo el acero del casco → distribuir los pesos → calcular el momento flector del buque-viga → escantillonar la maestra → y vuelta a empezar hasta que el escantillón de la maestra se estabiliza...

b) Escantillonar la maestra con ayuda del reglamento de la sociedad de clasificación → obtener su peso → obtener una estimación del peso de todo el acero del casco → distribuir los pesos → calcular el momento

flector del buque-viga → y vuelta a empezar hasta que el momento flector en la maestra y por tanto su escantillón se estabiliza...

Nosotros hemos escogido el segundo método, por considerar que converge más rápidamente hacia la solución, que es el conjunto pesos + diseño de la estructura.

Como detalle habitual, contaremos con un llenado parcial de los tanques de piques para corregir el inevitable trimado que surge de una disposición de pesos según el criterio de funcionalidad de espacios y equipos.

Distribución de pesos

Como señalamos en la introducción, hemos de distribuir la totalidad de pesos a bordo con sus tres coordenadas cartesianas para calcular tanto los momentos flectores como la posición del centro de gravedad, datos que nos permitirán calcular la estructura y las características de estabilidad de la unidad.

La posición de los pesos a bordo de esta unidad FPSO obedece en la gran mayoría de los casos a un criterio funcional, es decir, cada pieza de acero o equipo tiene su lugar correspondiente atendiendo a la función que van a cumplir. Por lo tanto, el margen de que dispone el proyectista para mover los pesos y modificar así la posición del centro de gravedad es francamente pequeño. El trimado lo vamos a corregir con la ayuda de los tanques de lastre de piques de proa y popa.

Por esta razón, y debido también a la gran simetría que encontramos entre los pesos a distribuir a bordo en esta fase del proyecto, solamente vamos a considerar las coordenadas longitudinal y transversal de cada peso, excepto en el caso de los tanques de carga, lastre y consumibles, es decir, la totalidad de tanques a bordo.

En fases ulteriores del proyecto, conocidos los detalles de todos los pesos que provocan una escora, será posible jugar con la posición de banda a banda de los pesos, especialmente con los módulos de producción y, en último caso con el llenado asimétrico de los tanques de lastre.

Los pesos a bordo considerados en esta fase del proyecto comprenden los siguientes:

Peso en rosca:

- Peso de acero.
    - En esta fase del proyecto, no disponemos de datos para calcular el peso del acero, de modo que es necesario realizar una estimación del mismo. La formulación escogida para ello es en nuestro caso la conocida estimación de Aldwinckle. Ésta, habitualmente utilizada en el diseño de buques petroleros, no es óptima, incluso podría considerarse que no es siquiera suficientemente precisa. Sin embargo, sirve sin duda para una primera aproximación que proporcione una estimación de los momentos flectores que pueda utilizarse para escantillonar la estructura y finalmente disponer de un valor más aproximado del peso de la maestra, parámetro fundamental de la estimación de Aldwinckle. Por añadidura, las unidades FPSO cuentan habitualmente con una torreta de giro, detalle de diseño que conlleva una disposición estructural no usual en esa zona. Por este motivo es necesario escantillonar la sección transversal también en esa zona (para todo lo relativo al diseño estructural, ver Cuaderno nº 6: Resistencia Estructural).
- Peso del equipo, incluyendo:

- Torreta. El peso de acero de la torreta lo estimaremos basándonos en los pesos finales de la torreta construida por IZAR-Fene para el FPSO Captain.
- Fondeo
- Planta de producción
- Grúas
- Helipuerto
- Acero en tuberías
- Pintura
- Protección catódica
- Salvamento
- Habilitación (no acero)
- Antorcha
- Máquinas:
    - Grupos generadores
    - Empujadores
    - Maquinaria auxiliar
    - Generador de emergencia
    - Manipulación de la carga

• Margen. A todo lo anterior, debido a su carácter estimativo y siguiendo el criterio de permanecer en un resultado conservador que nos ahorre sorpresas desagradables en fases posteriores del proyecto, hay que añadir un determinado margen de seguridad. Tanto en el caso del peso del acero como en el del equipo, será de un 5%.

Peso muerto:

• Carga, dispuesta en los tanques al efecto (ver Cuaderno nº 1: Dimensionamiento).

• Lastre necesario para corregir el trimado que surge al disponer los pesos con arreglo a la disposición correspondiente[1].

• Tanques de consumibles llenos.

Sin perjuicio de estas consideraciones, en la descripción de las situaciones de carga consideradas se especifica el llenado de cada tanque correspondiente a cada situación.

Una vez conocida la geometría del casco, es sencillo calcular la ley de empujes la que, al restarle la ley de pesos, nos conduce a la ley de cargas. Como es habitual, a función integral simple con signo negativo de esta ley será la ley de fuerzas cortantes del buque-viga. Si realizamos este proceso nuevamente,

[1] Si la distribución de pesos se realizara con el objetivo de minimizar el trimado -es decir, si fuera posible mover los pesos con ese fin-, éste estaría cerca de cero, pero no suele ser así.

obtendremos la ley de momentos flectores. Con ayuda de ésta diseñaremos la estructura del casco.

Todo este proceso se ha aproximado a mano y finalmente se ha calculado con ayuda del programa Formation Design Systems HYDROMAX®.

Los pesos se han distribuido en la eslora total de la unidad a partir de los datos recogidos en el Cuaderno nº 3: Disposición General con ayuda de una hoja de cálculo EXCEL. La eslora se ha dividido en 20 secciones y los resultados obtenidos se han introducido en el programa HYDROMAX para computar las leyes de cargas, fuerzas cortantes y momentos flectores.

Pesos y sus posiciones

Peso de acero

Tal y como se ha descrito en la Introducción, el peso de acero de la unidad se ha estimado según el método de Aldwinckle.

Este método proporciona una estimación del peso de la estructura de acero en kg/m para 20 secciones del casco, dado el peso de la maestra. Asimismo, también permite estimar el peso de la maestra. Sin embargo, no ha sido éste nuestro punto de partida, sino el escantillón real de la misma según el reglamento, que hubo que corregir una vez conocido el valor real del momento flector. En cualquier caso, se ha incluido el cálculo estimativo del peso de la maestra según Aldwinckle por motivos didácticos. En el caso del acero transversal, el peso por metro de la cuaderna maestra del Captain es un valor meramente orientativo.

Estimación del peso del acero longitudinal:

Acero continuo

Estimación Aldwinckle

Estimación del peso de la sección media:

Dimensiones

L =	231,20	m
B =	46	m
D =	26	m
TPM =	111000	t
T =	16,5	m
CB =	0,842	
WST =	***56800,67***	kg/m

Cálculo directo

	Maestra		Torreta, valores reales	
Área de la maestra (elementos longitudinales únicamente) =	8,0506	m2	6,3188	m2
Densidad del acero =	7850	kg/m3	7850	kg/m3
Peso por metro =	63197,21	kg/m	49602,58	kg/m

Peso de la sección media proveniente del

escantillonado real de la estructura longitudinal con DNV Nauticus

WST = ***63197,21*** kg/m

Tabla de ordenadas de la curva de pesos del acero longitudinal continuo

Cuaderna	x_g	z_g	perímetro	K	m	Wln = K^m*WST	$W_{ln} \cdot x_g$	$W_{ln} \cdot z_g$	Simpson	Términos Simpson Wln
0 (Ppp)	0,000	13,482	143,3144	1,0068	3,300	64627,743	0,000	871311,228	1	64627,7428
1	11,560	13,482	143,3144	1,0068	3,300	64627,743	747096,706	871311,228	2	129255,4855
2	23,120	13,482	143,3144	1,0068	2,670	64352,162	1487821,994	867595,853	4	257408,6495
3	34,680	13,482	143,3144	1,0068	2,210	64151,687	2224780,522	864893,051	2	128303,3750
4	46,240	13,3	142,3456	1,0000	1,600	63197,210	2922238,990	840522,893	4	252788,8400
5	57,800	13,3	142,3456	1,0000	1,290	63197,210	3652798,738	840522,893	2	126394,4200
6	69,360	13,3	142,3456	1,0000	1,000	63197,210	4383358,486	840522,893	4	252788,8400
7	80,920	13,3	142,3456	1,0000	1,000	63197,210	5113918,233	840522,893	2	126394,4200
8	92,480	13,3	142,3456	1,0000	1,000	63197,210	5844477,981	840522,893	4	252788,8400
9	104,040	13,3	142,3456	1,0000	1,000	63197,210	6575037,728	840522,893	2	126394,4200
10	115,600	13,3	142,3456	1,0000	1,000	63197,210	7305597,476	840522,893	4	252788,8400
11	127,160	13,3	142,3456	1,0000	1,000	63197,210	8036157,224	840522,893	2	126394,4200
12	138,720	13,3	142,3456	1,0000	1,000	63197,210	8766716,971	840522,893	4	252788,8400
13	150,280	13,3	142,3456	1,0000	1,000	63197,210	9497276,719	840522,893	2	126394,4200
14	161,840	13,3	142,3456	1,0000	7,000	63197,210	10227836,466	840522,893	4	252788,8400
15	173,400	13,3	140,9920	0,9905	6,770	49602,580	8601087,372	659714,314	2	99205,1600
16	184,960	13,58	127,494	0,8957	6,000	32626,621	6034619,888	443069,518	4	130506,4855
17	196,520	17,92	138,7050	0,9744	4,670	55995,276	11004191,636	1003435,346	2	111990,5520
18	208,080	18,83	128,4850	0,9026	3,310	45022,608	9368304,271	847775,708	4	180090,4320
19	219,640	21,035	119,1050	0,8367	2,360	41495,475	9114066,090	872857,313	2	82990,9496
20 (Ppr)	231,200	30,625	82,1100	0,5768	1,880	22463,410	5193540,282	30,625	1	22463,4095

Total	***12930,04***	***tons***

Xcg =	***105,072***	***m desde la perpendicular de popa***
Zcg =	***13,788***	***m sobre la línea de base***

Estimación del peso del acero transversal:

Acero continuo

A través del buque base

Estimación del peso de la sección media:

Peso transversal de la maestra del Captain

WST' =	10000	kg/m
A capt =	904,1	m2
A proy =	1208,783185	m2
WST =	***13370,02***	kg/m

Cálculo directo

Peso del anillo transversal proveniente del
escantillonado real de la estructura transversal
con el reglamento DNV Classification of Ships

WST = ***25608,06103*** kg/m

Tabla de ordenadas de la curva de pesos del acero transversal continuo

Cuaderna	x_g	z_g	área	K	p	W_{In}	$W_{In}·x_g$	$W_{In}·z_g$	Simpson	Términos Simpson
0 (Ppp)	0,000	13,482	1224,7832	1,0132	0,500	25776,98	0	347525,2958	1	25776,98382
1	11,560	13,482	1224,7832	1,0132	0,650	25827,88	298570,2651	348211,4459	2	51655,75521
2	23,120	13,482	1224,7832	1,0132	0,780	25872,07	598162,185	348807,205	4	103488,2673
3	34,680	13,482	1224,7832	1,0132	0,880	25906,11	898423,894	349266,1747	2	51812,21995
4	46,240	13,3	1208,7832	1,0000	0,940	25608,06	1184116,742	340587,2117	4	102432,2441
5	57,800	13,3	1208,7832	1,0000	0,990	25608,06	1480145,928	340587,2117	2	51216,12207
6	69,360	13,3	1208,7832	1,0000	1,000	25608,06	1776175,113	340587,2117	4	102432,2441
7	80,920	13,3	1208,7832	1,0000	1,000	25608,06	2072204,299	340587,2117	2	51216,12207
8	92,480	13,3	1208,7832	1,0000	1,000	25608,06	2368233,484	340587,2117	4	102432,2441
9	104,040	13,3	1208,7832	1,0000	1,000	25608,06	2664262,67	340587,2117	2	51216,12207
10	115,600	13,3	1208,7832	1,0000	1,000	25608,06	2960291,856	340587,2117	4	102432,2441
11	127,160	13,3	1208,7832	1,0000	1,000	25608,06	3256321,041	340587,2117	2	51216,12207
12	138,720	13,3	1208,7832	1,0000	1,000	25608,06	3552350,227	340587,2117	4	102432,2441
13	150,280	13,3	1208,7832	1,0000	1,000	25608,06	3848379,412	340587,2117	2	51216,12207
14	161,840	13,3	1208,7832	1,0000	1,000	25608,06	4144408,598	340587,2117	4	102432,2441
15	173,400	13,3	1208,7832	1,0000	0,990	25608,06	4440437,783	340587,2117	2	51216,12207
16	184,960	13,58	1011,9214	0,8371	0,940	21667,42	4007605,657	294243,5382	4	86669,67252
17	196,520	17,92	1065,6132	0,8816	0,880	22919,11	4504063,361	410710,4388	2	45838,21861
18	208,080	18,83	818,5234	0,6771	0,780	18893,36	3931330,296	355761,964	4	75573,43898
19	219,640	21,035	587,0870	0,4857	0,650	16014,26	3517371,709	336859,9249	2	32028,51675
20 (Ppr)	231,200	30,625	337,9460	0,2796	0,500	13540,23	3130501,932	414669,6438	1	13540,23327

Total	***5426,55***	***tons***

Xcg =	***108,461***	***m desde la perpendicular de popa***
Zcg =	***14,479***	***m sobre la línea de base***

Estimación del peso del acero local:

Mamparos transversales (distribución puntual)

$$W = a \cdot B^b \cdot D^c \cdot R^d$$

Buques tanque, valores de los parámetros:

a =	0,0141	
b =	1,2	
c =	1,6	
d =	1	
R =	relación Amamp/Amaestra	
peso estimado del mamparo	256,1449909	tons
peso REAL del mamparo	295,48	tons

Todos los mamparos transversales de la unidad

	Mamparo	x_g (m)	z_g (m)	A_i (m^2)	$A_i/A_{maestra}$	Peso (tm)	Peso·Xg	Peso·Zg
	Cuaderna 4	3,200	13,500	1026,0000	1,011834	298,9784396	956,7310067	4036,208934
popa	Cuaderna 21	16,800	13,500	1026,0000	1,011834	298,9784396	5022,837785	4036,208934
	Cuaderna 35	28,000	13,500	1026,0000	1,011834	298,9784396	8371,396308	4036,208934
	Cuaderna 42	33,600	13,500	1026,0000	1,011834	298,9784396	10045,67557	4036,208934
	Cuaderna 47	37,600	13,500	1026,0000	1,011834	298,9784396	11241,58933	4036,208934
	Cuaderna 55	69,600	13,500	1014,0000	1	295,4816157	17827,69137	3457,957378
cántara	Cuaderna 63	101,600	13,500	1014,0000	1	295,4816157	30020,93216	3989,001812
	Cuaderna 71	133,600	13,500	1014,0000	1	295,4816157	39476,34386	3989,001812
	Cuaderna 79	165,600	13,500	1014,0000	1	295,4816157	48931,75557	3989,001812
torreta	Cuaderna 84	185,600	13,500	907,9000	0,895365	264,5638648	49103,05331	3571,612175
slops	Cuaderna 85	189,600	13,500	855,7600	0,843945	249,3701652	47280,58332	3366,49723
cofferdam	Cuaderna 87	191,200	13,500	832,4600	0,820966	242,5804988	46381,39138	3274,836734
pique	Cuaderna 124	220,800	13,500	479,4200	0,472801	139,703941	30846,63018	1886,003204

**** corregido pues el peso del mamparo transversal es de 295,48 toneladas --->***

Total	***3573,04***	***tons***

Xcg =	***96,698***	***m desde la perpendicular de popa***
Zcg =	***13,351***	***m sobre la línea de base***

Piques (distribución homogénea)

$$W = \alpha \cdot V^{\beta}$$

		Pique	Volumen, m3	Peso, tons	Xcg, m	Zcg, m
alpha =	0,0430	Proa	2765,31	118,91	225,724	15,345
beta =	1,0000	Popa	11938,78	513,37	-1,885	15,481

Total 632,28 tons

Xcg = 40,920 m desde la perpendicular de popa
Zcg = 15,455 m sobre la línea de base

Refuerzo estructural de la cámara de máquinas (distribución homogénea)

$$W = \alpha \cdot V^{\beta}$$

		Concepto	V (m3)	Peso (tm)	xg (m)	zg (m)
alpha =	0,0395	Popa	37233,40	1470,719	15,20	13,5
beta =	1,0000					

Total 1470,72 tons

Xcg = 15,200 m desde la perpendicular de popa
Zcg = 13,500 m sobre la línea de base

Superestructura (distribución homogénea)

$$W = \alpha \cdot V^{\beta}$$

alpha = 0,1300
beta = 1,0000

Concepto	V (m3)	Peso (tm)	xg (m)	zg (m)
S/E	7755,05	1008,156	208,17	34

Total 1008,16 tons

*acero de acomodación Captain = 349 tons
** equipo acomodación Captain = 496,65 tons

Xcg = 208,170 m desde la perpendicular de popa
Zcg = 34,000 m sobre la línea de base

Acero en tanques de la cámara de máquinas (distribución homogénea)

$$W = \alpha \cdot V^{\beta}$$

alpha = 0,0430
beta = 1,0000

	Concepto	V (m3)	Peso (tm)	xg (m)	zg (m)	peso·xg	peso·zg
popa	Tanques Diesel Oil	744,75	32,02	30,80	23,50	986,3442512	752,56785
	Tanques agua dulce	476,00	20,47	10,00	23,50	204,68	480,998
	Resto tanques	1489,60	64,05	30,80	16,50	1972,82624	1056,8712
proa	Tanques agua dulce	469,24	20,18	193,20	22,20	3898,258224	447,9365
	polímeros	561,79	24,16	193,20	22,20	4667,143219	536,28664

Total 160,88 tons

Xcg = 72,907 m desde la perpendicular de popa
Zcg = 20,355 m sobre la línea de base

Resumen peso de acero local

	peso	Xcg	Zcg	peso · Xcg	peso · Zcg
Mamparos	3573,04	96,698	13,351	345506,611	47704,96
Pique proa	118,91	225,72	15,35	26840,4262	1824,646
Pique popa	513,37	-1,89	15,48	-967,69745	7947,44
Refz. cám. máq.	1470,7193	15,2	13,5	22354,9334	19854,71
S/E	1008,15603	208,17	34	209867,841	34277,31
Tanques Diesel Oil	32,02	30,80	23,50	986,344251	752,5679
Tanques agua dulce	20,47	10,00	23,50	204,68	480,998
Resto tanques	64,05	30,80	16,50	1972,82624	1056,871
Tanques agua dulce	20,18	193,20	22,20	3898,25822	447,9365
polímeros	24,16	193,20	22,20	4667,14322	536,2866
sumas	6845,07			615331,3664	114883,718

Total 6846 tons

Xcg = 89,894 m desde la perpendicular de popa
Zcg = 16,783 m sobre la línea de base

Resumen peso de acero

Peso total del acero

Concepto	**Peso (tm)**	**x_g (m)**	**z_g (m)**	**P·x_g**	**P·z_g**
Peso acero continuo longitudinal	12930,04	105,072	13,788	1358590	178282,5507
Peso acero transversal continuo	5426,55	108,461	14,479	588568,9	78569,09214
Peso acero local	6846,00	89,894	16,783	615415,2	114899,372
+ 1% soldadura	19,246	101,679	14,751	1956,914	283,8882863
+ 5% margen	19,246	101,679	14,751	1956,914	283,8882863

Total 26715 tons

Xcg = 101,679 m desde la perpendicular de popa
Zcg = 14,751 m sobre la línea de base

Peso del equipo

El peso del equipo se ha determinado en base a los catálogos de los fabricantes cuando la información de los equipos se ha determinado.

Para la estimación de la mayoría de las partidas que vienen a continuación se han utilizado las fórmulas propuestas por Meizoso y Garcés[2]. Debe notarse que en muchos casos la estimación no es aplicable, por ejemplo en lo relativo a la posición vertical de la maquinaria (en nuestro caso, los generadores están sobre cubierta), o en el caso del fondeo, que necesariamente debe ser calculado específicamente y se recoge en su propio cuaderno, y asimismo en lo referente al equipo de gobierno, etc...

En los casos en que la partida haya sido dimensionada durante el desarrollo del proyecto, se le ha designado su peso real y en aquellos otros casos en los que no se disponía de fórmulas o que a través de éstas se llegaba a un resultado que por comparación con el buque base no parecía correcto se ha asignado, directamente, el peso de la correspondiente partida obtenida del desglose del peso en rosca del buque base, a estos efectos la unidad FPSO Captain.

Los centros de gravedad se han estimado en general por la posición del equipo cuando ha sido posible y en otros casos se han corregido los datos del buque base.

Las correcciones realizadas a la posición longitudinal del centro de gravedad, en la mayoría de los casos y salvo que se indique expresamente lo contrario, se han hecho a partir de la relación de esloras.

Por su parte, para las posibles correcciones a la posición vertical del centro de gravedad, se ha considerado una proporcionalidad de acuerdo a la relación de puntales.

Al final de este apartado se incluye una tabla donde se resume el desglose de todos los equipos calculados.

A continuación se detalla el cálculo de aquellos pesos que merecen una especial atención.

---

2 *Manuel Meizoso Fernández y José Luis García Garcés,* "Ecuación del desplazamiento. Peso en rosca y peso muerto", Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de Madrid, octubre 1990.

Torreta

El diseño de la torreta (detalle de ingeniería cuyo cálculo pormenorizado no corresponde a un proyecto académico de esta índole) se ha proyectado igual a la torreta de la unidad Captain, merced al criterio de proyecto (ver Cuaderno nº 1: Dimensionamiento) de constructibilidad y diseño en IZAR-Fene. La torreta del Captain fue diseñada y proyectada en estas instalaciones, en el marco de un estudio especial de I+D+i del departamento de Anteproyecto, con el resultado de un diseño competitivo e innovador. Por tanto, el peso de la torreta se ha tomado igual que en el buque base (unidad FPSO Captain), más un incremento correspondiente al mayor puntal de su zona cilíndrica, que 3 m mayor en nuestra unidad que en el Captain. De este modo, mientras que el acero de su torreta pesaba 2492 tons, en nuestro caso será su peso 2810 tons.

Las especificaciones de proyecto exigen que el FPSO 1519 tenga capacidad para transferir los fluidos entre el pozo y la unidad FPSO a través de 10 risers. La torreta del Captain estaba preparada para cumplir sus funciones con un total de hasta 20 risers. Por tanto, su diseño es plenamente aplicable salvo requerimiento específico del armador.

El peso de la torreta del Captain es de 2.492,41 toneladas. Hemos tomado, debido al mayor puntal de nuestra unidad y por tanto de la torreta, un peso de 2.810 toneladas, correspondiente a la proporcionalidad de puntales.

Fondeo, amarre y remolque

El fondeo de la unidad precisa de un cálculo específico, pues es la piedra angular de la suficiencia técnica y la vida útil del FPSO. Las 10 líneas de fondeo con que cuenta por especificación de proyecto permiten que la unidad mantenga la posición sobre el campo a explotar. Su cálculo se aborda en el cuaderno homónimo.

Se ha calculado el fondeo con los datos de los ensayos de canal mencionados en el Cuaderno nº 1, mediante el método descrito por el American Petroleum Institute, Recommended Practice 2P, aceptado a nivel internacional como práctica habitual. Con ese valor definitivo, hemos realizado el cómputo final de pesos de la unidad.

El peso del fondeo incluye el equipo de fondeo, amarre y remolque habitual calculado con el numeral de equipo. Por tanto, los datos para la ley de pesos son:

	peso	Xg	Zg	peso * Xg	peso * Zg
Fondeo principal	2037,49	197,2	0	401793,028	0
Fondeo numeral equipo	51,804	116	27	6009,264	1398,708

Total	**2089,294**	**195,1866477**	**0,669464422**

Planta de producción

Según la especificación de proyecto, la planta de producción tiene un peso de 7.000 toneladas. La posición de su centro de gravedad admite varias soluciones, debido al juego de los diferentes módulos prefabricados de producción y sus distintos pesos. Aquí no vamos a considerar el posible juego transversal de pesos, pero sí el longitudinal. Suponiendo que la planta se puede asimilar a un sólido de densidad constante, es claro que la mera decisión de posicionamiento de los módulos del segundo nivel (recordemos que la cubierta no tiene área suficiente para albergar la planta en un solo nivel de módulos) condiciona la posición longitudinal del centro de gravedad del conjunto.

Como mencionamos en el Cuaderno nº 3: Disposición General, el segundo nivel de planta de proceso se encuentra en torno a la abscisa del centro de gravedad de la unidad a plena carga, es decir 98,500 m desde la perpendicular de popa.

Su centro de gravedad se calcula como sigue:

Detalle de cálculo del CG de la planta de producción:				metros		metros
Cuerpo inferior: L =	120	peso = 5600 tons	Xcg =	97,6	Zcg =	33,6
Cuerpo superior: L =	30	peso = 1400 tons	Xcg =	98,5	Zcg =	44

Así:

	Peso, tons	Xcg	Zcg
Planta de producción	7000	97,78	35,68

Grúas

La posición de las grúas obedece a los criterios recogidos en el Cuaderno nº 3: Disposición General. Los pesos proceden de los catálogos de LIEBHERR y de los datos de la unidad Captain para los pedestales sobre los que descansan los brazos de las grúas.

Peso de cada grúa = 100 t + 12 t (pedestales).

Helipuerto

El peso de la estructura del helipuerto y la posición de su centro de gravedad se han tomado de la unidad Captain. El helipuerto del Captain pesa 148,54 tons y su cg se encuentra a 42,41m sobre línea de base y 12,01 sobre su cubierta. Dado que el helipuerto deberá ser capaz de soportar el aterrizaje, peso y solicitaciones dinámicas de un helicóptero de tipo Sikorsky S-61 o más ligero en ambos casos, el peso de su estructura lo tomaremos igual, en ausencia de un estudio más detallado, puesto que los movimientos de la unidad que originan las solicitaciones dinámicas no serán iguales en el Captain que en nuestro FPSO.

Así, los datos de nuestro helipuerto serán:

	Peso, tons	Xcg, m	Zcg, m
Helipuerto	150	232,03	48,60

Acero en tuberías

El peso del acero en tuberías se ha calculado a partir de los datos de la unidad Captain.

Comentarios:

- La tubería de carga, lastre y cámara de máquinas se ha considerado proporcional a la relación de capacidades, ya que todas esas características se han dimensionado de acuerdo a esta proporcionalidad.

- La tubería de la zona de acomodación se ha considerado proporcional al número de tripulantes.

- La tubería de la turret se ha considerado igual, ya que las dimensiones de las dos torretas son iguales.

Detalle del acero en tuberías							
Captain							
concepto	ley distribuida en...	peso Captain	**peso Proyecto**	Xcg	Zcg	peso · Xcg	peso · Zcg
carga	cbta	300	**422,38**	101,600	28,150	42914,07942	11890,0722
lastre	fondo	55	**77,43**	101,600	2,100	7867,581227	162,6173285
cámara máquinas	ídem	310	**436,46**	19,200	13,000	8380,072202	5674,00722
acomodación	ídem	23,5	**26,32**	206,600	38,400	5437,712	1010,688
turret	ídem	20	**20,00**	197,200	19,000	3944	380
turret	ídem	10	**10,00**	197,200	19,000	1972	190
sumas		718,5	**992,6015884**			70515,44485	19307,38475

Protección anticorrosiva

Según Meizoso y Garcés, el peso de la protección anticorrosiva se puede desglosar en dos conceptos: el peso de la pintura del buque y el peso de la protección catódica.

Pintura

Para buques con peso de acero, P_{acero} superiores a 12.000 tons y con control de corrosión se estima mediante:

$$P_{pintura} = 0{,}007 \cdot P_{acero} = 187 \text{ tons}$$

siendo P_{acero} = 26.715 tons tal y como se ha calculado anteriormente.

El centro de gravedad se ha estimado suponiendo que este peso se reparte proporcionalmente al peso total de acero.

Protección catódica

El peso de la protección catódica del casco y de los tanques de lastre se calcula respectivamente mediante:

$$P_{pcc} = 0{,}0004 \cdot S_{mojada} = 7 \text{ tons}$$

$$P_{pctl} = 0{,}0012 \cdot V_{tl} = 66 \text{ tons}$$

Donde S_{mojada} = 18.001 m^2 es la superficie mojada del casco al calado de escantillonado y V_{tl} = 55.229,93 m^3 es el volumen de los tanques a proteger.

El centro de gravedad del peso de la protección catódica del casco se sitúa en el centro de gravedad de éste y la protección catódica de los tanques de lastre en el centro del volumen de éstos.

Salvamento

El peso del equipo de salvamento y botes salvavidas lo tomaremos proporcional a la tripulación. En el Captain sumaban 18,87 tons, de modo que tomaremos 18,87 * 56/50 = 21,13 tons.

Peso de la acomodación

En esta partida se agrupan los distintos elementos que intervienen en la acomodación de la tripulación como son la instalación eléctrica fuera de cámara de máquinas, la ventilación y el mobiliario y demás enseres que se agrupan dentro de la habilitación.

El peso de la habilitación se obtiene con las fórmulas que figuran en los apuntes de Meizoso y Garcés mediante:

$$P_{habilitación} = 4 \cdot n = 224 \text{ tons}$$

siendo n = 56 el número de personas para las que está habilitado el buque.

El centro de gravedad de este peso se sitúa en el centro de la superestructura.

Por su parte, el peso del equipo eléctrico y de la ventilación en esta fase de proyecto se estima igual a la del buque base. La posición horizontal del centro de gravedad se estima a partir de la relación de esloras del buque base y el buque de proyecto.

Antorcha

El peso de la antorcha también lo tomaremos igual al correspondiente a la unidad Captain, donde era de 40 tons.

5% margen

En los datos de que disponemos, la oficina técnica del astillero IZAR-Fene toma un margen del 5% en datos de la unidad construida. Por tanto, el margen que debemos tomar aquí ha de ser igual o mayor. Lo tomaremos igual al 5%, computado de tal modo que no modifique la posición del centro de gravedad del conjunto.

Resumen del peso del equipo

Resumen peso de equipo

Peso total del equipo

Concepto	Peso (tm)	x_g (m)	z_g (m)	P·x_g	P·z_g
Torreta	2810	197,20	19,00	554132,00	53390,00
Fondeo	2089	195,19	0,67	407802,29	1398,71
Planta de producción	7000	97,78	35,68	684460,00	249760,00
Grúas	212	95,75	16,19	20299,00	3432,07
Helipuerto	150	232,03	16,19	34804,50	2428,35
Acero en tuberías	993	71,04	19,45	70515,44	19307,38
Pintura	187	104,61	14,51	19562,41	2713,42
Protección catódica	73	104,61	14,51	7686,36	1066,14
Salvamento	21	196,00	38,54	4142,34	814,52
Habilitación	224	83,79	37,00	18767,84	8288,00
Antorcha	40	-7,30	43,00	-292,00	1720,00
5% margen	690	132,025	24,952	-	-

Total	***14489***	***tons***

Xcg =	***132,025***	***m desde la perpendicular de popa***
Zcg =	***24,952***	***m sobre la línea de base***

Peso de la maquinaria

El peso de la maquinaria, habitualmente estimado de acuerdo con la formulación propuesta por los reglamentos a este efecto, es totalmente inaplicable en este tipo de unidades.

Los pesos considerados proceden de los catálogos de los fabricantes o estimaciones cuando se especifica en el texto. Asimismo, las posiciones de los centros de gravedad de cada peso se obtienen directamente del Plano de Disposición General recogido en el cuaderno homónimo, o bien de manera estimativa, en cuyo caso se especificará el método considerado.

Grupos generadores

Fieles al criterio de constructibilidad y compatibilidad con las instalaciones y equipos habituales armados en IZAR-Fene, se ha escogido el modelo de grupo electrógeno Wärtsilä 18v32lngd, 60Hz, 7 MW (ver cuaderno correspondiente a la planta eléctrica). Este grupo electrógeno puede, al igual que en otras unidades actualmente operativas en el Mar del Norte, quemar tanto diesel como gas o petróleo, y es de habitual equipamiento en IZAR-Fene.

El peso de estos generadores, según su fabricante, es de 105 tons cada uno, a lo que hay que sumar las 46 tons de polines en total (según datos de la unidad Captain, que equipa los mismo generadores).

Peso total = 5 · 105 + 46 = 571 tons.

Empujadores

Igualmente, los empujadores se han escogido de la casa Rolls-Royce, modelo de la predicción del margen "Bonus Track": dos empujadores azimutales Rolls-Royce Ulstein Aquamaster 455 de 4,1m de diámetro de hélice. Su peso es de 65.700 kg x2 = 131.400 kg.

Maquinaria auxiliar

En este proyecto académico se han diseñado los principales elementos de esta unidad FPSO. No obstante, existe un sinfín de pequeños equipos no incluidos entre aquéllos que sin embargo son necesarios a bordo y, por supuesto, tienen

un peso. Por tanto, hemos de contabilizarlo con objeto de no sufrir sorpresas desagradables en fases más adelantadas del proyecto.

En este apartado se han tomado los pesos de la unidad Captain tal y como se armaron en su día. Los datos de centro de gravedad se han modificado convenientemente a las nuevas dimensiones de la cámara de máquinas y del casco. Por supuesto, se han sustraído los datos correspondientes a las máquinas cuyo peso se ha contabilizado independientemente, como los empujadores, los generadores, etc...

Así, los pesos aquí considerados corresponden a bombas de sentina, de lastre, power packs hidráulicos, bombas de aceite para éstos, bombas de contraincendios, de lodos, refrigeradores de aceite, de aire, de agua dulce, de agua salada, de espuma, tomas de mar, compresores, molinetes, maquinillas, cuadros eléctricos, cableado, bandejas, consolas de control, etc...

El siguiente desglose proviene de las cuatro partidas de la unidad Captain, adaptadas a nuestro proyecto:

			Captain		Proyecto			
Concepto	peso Captain	peso Proyecto	Xcg	Zcg	Xcg	Zcg	peso · Xcg	peso · Zcg
1	85	119,6750903	2,73	6,075	3,060	6,809	366,1800588	814,8512297
2	464	653,2851986	1,28	12,03	1,435	13,483	937,2189636	8808,393853
3	1307	1840,180505	20,24	24,02	22,685	26,922	41744,49514	49540,65085
4	519	730,7220217	42	12,16	47,074	13,629	34397,7286	9958,961422

sumas:		3343,862816					77445,62276	69122,85736

Así:

	Peso (tons)	Xcg m	Zcg m
Maquinaria auxiliar	3344	23,16	20,67

Generador de emergencia

Se ha escogido un generador Wärtsila 2850W9L26 de 2850 kW. Su peso es de 46,500 tons.

5% margen

En los datos de que disponemos, la oficina técnica del astillero IZAR-Fene toma un margen del 5% en datos de la unidad construida. Por tanto, el margen que debemos tomar aquí ha de ser igual o mayor. Lo tomaremos igual al 5%, computado de tal modo que no modifique la posición del centro de gravedad del conjunto.

Resumen peso máquinas

Resumen peso máquinas

Peso total del equipo

Concepto	Peso (tm)	x_g (m)	z_g (m)	$P \cdot x_g$	$P \cdot z_g$
Grupos generadores	571	10,00	33,60	5710,00	19185,60
Empujadores	131	10,00	0,00	1314,00	0,00
Maquinaria auxiliar	3344	23,16	20,67	77445,62	69122,86
Generador de emergencia	47	16,76	33,60	779,11	1562,40
5% margen	205	20,83	21,96	-	-
sumas	4297			85248,73	89870,86

Total 4297 tons

Xcg = 20,829 m desde la perpendicular de popa

Zcg = 21,958 m sobre la línea de base

Peso en rosca y centro de gravedad

La suma de los pesos obtenidos de los tres grupos anteriores da como resultado el peso del buque en rosca. La composición de estos pesos con sus correspondientes centros de gravedad proporciona el centro de gravedad del buque en rosca. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Resumen peso en rosca de la unidad

Concepto	Peso (tm)	x_g (m)	z_g (m)	$P \cdot x_g$	$P \cdot z_g$
acero	26714,75	101,679	14,751	2716328,1	394056,0758
equipo	14489,49	132,025	24,952	1912974,2	361534,518
máquinas	4297,40	20,829	21,958	89511,167	94364,40022
sumas	45501,63			4718813,42	849954,99

Total 45502 tons

Xcg = 103,706 m desde la perpendicular de popa
Zcg = 18,680 m sobre la línea de base

El valor del centro de gravedad es indispensable para abordar el cálculo de la estabilidad del casco.

Análisis del resultado

En cuadernos anteriores se han realizado diversas estimaciones del desplazamiento, el peso muerto (directamente de la especificación de proyecto) y el peso rosca.

Ahora, con los cálculos realizados, vamos a evaluar dichas estimaciones y a corregir los posibles errores cometidos, correspondientes a la situación de carga de mayor calado: plena carga.

En el Cuaderno nº 1 se realizaron las siguientes estimaciones:

$\Delta \approx 145.000$ tons (redondeado por seguridad)
Peso rosca $\approx$ 33.275,2 tons
Peso muerto $\approx$ 111.000 tons

Finalmente, los valores calculados son:

$\Delta = 157.712$ tons
Peso rosca = 45.502 tons
Peso muerto = 112.210 tons

El exceso de desplazamiento respecto de las estimaciones se debe principalmente a un gran peso rosca y, en menor medida, a un aumento del peso muerto.

El aumento del peso rosca se debe principalmente a la no proporcionalidad entre los pesos rosca de la unidad base y la de proyecto[3], en particular:

- El peso de acero de un casco diseñado para una vida a fatiga de 25 años, como es el caso del Captain, no es proporcional al peso de acero de una unidad diseñada para una vida a fatiga de 60 años, como es nuestro caso. Tal y como se comprueba en el Cuaderno nº 6: Estructura, el escantillón correspondiente a tal resistencia a fatiga es significativamente superior.

- Otros pesos cuya influencia es menor pero significativa son:

    - Diversos equipos pesados a bordo, como las grandes grúas de 60 m de alcance, más pesadas que en el Captain.

    - El gran bloque de acomodación diseñado para esta unidad FPSO.

    - La mayor planta de producción que incorpora esta unidad, con aproximadamente el doble de tamaño y peso respecto de la del Captain.

El aumento del peso muerto tiene las siguientes causas:

- En el peso muerto se ha incluido el concepto del lastre necesario para corregir el trimado debido a la asimetría longitudinal de cargas, así como los consumibles, pudiendo existir diferencias sustanciales entre los consumibles del buque base y los de proyecto. Asimismo, el peso muerto resultante ha de ser forzosamente mayor al correspondiente a la especificación, puesto que la capacidad final es sensiblemente mayor debido a las dimensiones finales calculadas en el Cuaderno nº 1, Dimensionamiento.

La principal consecuencia de este aumento de desplazamiento es el aumento del calado de diseño y el de escantillonado. Sin embargo, un incremento de tan sólo 500 mm es suficiente para mayorar el calado correspondiente al equilibrio hidrostático del casco.

Tal y como se demuestra en el cuaderno de Formas, el francobordo disponible aun en esta situación es más que suficiente para asegurar la excelencia del diseño en materia de agua embarcada y por supuesto características usuales en buques como la estabilidad en avería.

[3] En el Cuaderno nº 1: Dimensionamiento se estableció, por un lado, la proporcionalidad del peso rosca con la relación de capacidades de ambas unidades; y por otro, la proporcionalidad del desplazamiento con el peso muerto.

Situaciones de carga

De acuerdo con la práctica habitual en este tipo de unidades, así como la experiencia del personal de Anteproyecto e I+D+i de IZAR-Fene, se han considerado las siguientes situaciones de carga:

1. Plena carga

Esta situación acontece cuando la unidad se ha cargado totalmente, antes de proceder a la descarga a shuttle. Realmente, y con el objetivo de no detener el tren de producción, la situación de "todos los tanques llenos" no debe darse nunca, puesto que sería imposible almacenar el crudo producido a partir de ese momento exacto. No obstante, por seguridad, es así como la consideramos.

Características:

- Tanques de carga = llenos[4].
- Tanques de lastre = vacíos excepto los necesarios para reducir los valores del momento flector en la maestra y anular el trimado[5]: tanques de pique de popa al 37%.
- Tanques de consumibles = llenos siempre.
- Tanques de slop = vacíos.

2. Sólo lastre

Mientras vamos descargando la unidad, es conveniente llenar los tanques de lastre con el objetivo de mantener un calado mínimo. Así evitamos riesgos de pantocazos con los esfuerzos y vibraciones que suponen para la estructura.

Características:

- Tanques de carga = vacíos.
- Tanques de lastre = llenos excepto los necesarios para reducir el trimado: tanques de pique de popa vacíos.
- Tanques de consumibles = llenos siempre.
- Tanques de slop = llenos (lavado de tanques).

3. Sólo rosca + lastre

[4] Todos los tanques de la unidad se han llenado al 98% de su capacidad, debido al volumen que ocupa la estructura y a la capa de gas inerte que se inyecta para proteger la unidad de posibles explosiones. Asimismo, así consideramos los perniciosos efectos de superficie libre sobre la estabilidad a pesar de tener el tanque completamente lleno.

[5] Un trimado aceptable puede llegar al 2% de la Lpp (en nuestro caso Lpp = 231,20 m, por tanto el trimado puede llegar a unos 4,60 m). No obstante, se ha tratado de minimizar en lo posible, considerando asimismo la facilidad de operación de las maniobras de lastrado y deslastrado.

La Organización Marítima Internacional precisa que la capacidad de lastre de la unidad sea suficiente para mantener un calado mayor que el mínimo establecido por las reglas (ver capítulo Estabilidad sin avería, en este cuaderno), que es de 6,673 m. Las condiciones de carga son consumibles vacíos, lastre suficiente.

Características:

- Tanques de carga = vacíos.
- Tanques de lastre = llenos al 40%, salvo el de pique de proa lleno al 100% para corregir el trimado.
- Tanques de consumibles = vacíos.
- Tanques de slop = vacíos.

4. Descarga

La descarga de la unidad se realizará por popa a un petrolero lanzadera o "shuttle", especialmente diseñado para este fin. La tarea de éste consiste en cubrir la ruta FPSO-puerto de descarga de crudo-FPSO...

Este proceso de descarga no puede ser arbitrario, pues los momentos flectores resultantes podrían dispararse. De modo que, siendo obvio que de alguna manera es necesario descargar, se diseñará ésta con el objetivo de minimizar los esfuerzos estructurales.

Así, teniendo en cuenta que el momento flector a plena carga en aguas tranquilas es de arrufo debido a que el peso mayor se encuentra en la zona de la maestra (a pesar de que el mayor empuje también, pero resulta insuficiente para contrarrestar el peso de la carga) la secuencia de descarga será la siguiente:

Tanques llenos → vaciado simultáneo[6] de los 4 tanques centrales (tanques de carga de babor y estribor nº 2 y nº 3). →

> El motivo por el cual se descargan los tanques de 4 en 4 es la velocidad de descarga, mucho mayor que la de producción. Por tanto, para optimizar el proceso de descarga y que su duración sea la menor posible con unas bombas de tamaño razonable, se descargan cuatro tanques simultáneamente.

→ vaciado simultáneo de los 4 tanques extremos (tanques de carga de babor y estribor nº 1 y nº 4). → Tanques vacíos.

Características:

[6] El vaciado se efectuará simultáneamente por parejas de tanques en contacto por crujía. El motivo de esta medida es evitar esfuerzos de torsión en los palmejares horizontales que refuerzan los mamparos del casco.

Dado que la situación correspondiente a la descarga de los tanques extremos, por ser la última, es equivalente a la de "sólo lastre", de este proceso emana una sola nueva situación.

> Nótese que se ha considerado el llenado simultáneo de los tanques de lastre correspondientes a los tanques de carga en proceso de descarga. Este proceso es el habitual, sin embargo, recordemos que es posible que el personal de a bordo decida prescindir del llenado de estos tanques de lastre en condiciones de una particular bondad meteorológica. Sin embargo, sólo consideraremos la situación "sólo rosca" a estos efectos, dado que los esfuerzos que se derivan de tal práctica son extremos en esta situación concreta, no en la sucesión de cargas y descargas.

Así, tenemos:

- Tanques de carga = vacíos los tanques n^{os} 2 y 3. Llenos los n^{os} 1 y 4.
- Tanques de lastre = llenos los tanques n^{os} 2 y 3. Vacíos los n^{os} 0, 1, 4, 5 y 6; además, pique de popa lleno al 40%.
- Tanques de consumibles = llenos siempre.
- Tanques de slop = vacíos.

5 y 6. Carga

Por las mismas razones que la descarga, El proceso de carga del FPSO también ha de obedecer a criterios de mínimo esfuerzo estructural.

Así, la secuencia de carga será la siguiente:

Tanques vacíos → llenado simultáneo[7] de los 2 tanques de carga de babor y estribor nº 1 → llenado simultáneo de los 2 tanques de carga de babor y estribor nº 4 (con los tanques de carga 1 y 4 llenos, estamos en una situación de carga equivalente a la considerada de descarga) → llenado simultáneo de los 2 tanques de carga de babor y estribor nº 2 → llenado simultáneo de los 2 tanques de carga de babor y estribor nº 3 (equivalente a plena carga).

Por tanto, tenemos sólo dos nuevas situaciones de carga, cuyas características son:

Carga I

- Tanques de carga = vacíos los tanques n^{os} 2, 3 y 4. Llenos los n^{os} 1.
- Tanques de lastre = llenos los tanques n^{os} 2, 3 y 4. Vacíos los n^{os} 1. Además, llenos los tanques de lastre n^{os} 5 y 6 y vacío el nº 0.
- Tanques de consumibles = llenos siempre.
- Tanques de slop = vacíos.

[7] El llenado se efectuará simultáneamente por parejas de tanques en contacto por crujía. El motivo de esta medida es evitar esfuerzos de torsión en los palmejares horizontales que refuerzan los mamparos del casco.

Carga II

- Tanques de carga = vacíos los tanques n^{os} 2. Llenos los n^{os} 1, 3 y 4.
- Tanques de lastre = llenos los tanques n^{os} 2, 0, 5 y 6 y pique de proa. Vacíos los n^{os} 1, 3 y 4 y los piques de popa.
- Tanques de consumibles = llenos siempre.
- Tanques de slop = vacíos.

7. Reparación

Como sabemos, toda unidad FPSO se ve obligada a permanecer largos períodos de tiempo en el lugar de extracción de petróleo. Debido a ello, la posibilidad de detener el tren de producción, largar el fondeo y mover la plataforma hasta un dique de reparación resultaría costosísima, en términos de producción perdida y maniobras de fondeo y tránsito.

Por esta razón es necesario prever la reparación de un tanque. La condición de reparación obliga a que este tanque esté rodeado de tanques vacíos, con el objeto de poder reparar los mamparos que lo limitan sin riesgos de derrames o explosiones.

De entre todas las posibles combinaciones de estas situaciones, la peor desde el punto de vista de la estabilidad es la correspondiente al tanque nº 4 de estribor (en realidad sería equivalente el de babor). De esta manera, tendríamos todos los tanques de carga llenos excepto los n^{os} 4 y 3 (es necesario que la arista del tanque esté asimismo rodeada de zonas seguras). La configuración se ha calculado mediante el análisis iterativo de la posición del casco en aguas tranquilas, minimizando el trimado y la escora.

El resultado es un trimado algo excesivo, como se puede ver en la tabla donde se resumen las hidrostáticas y momentos flectores de las situaciones de carga. Sin embargo, la escora lograda es virtualmente nula. Considerando que la situación de reparación es muy infrecuente, la situación se puede considerar correcta.

Características:

- Tanques de carga = vacíos los tanques n^{os} 4 y 3. Llenos los n^{os} 1 y 2.
- Tanques de lastre = llenos los tanques de estribor n^{os} 1 y 2 y los piques de popa; también llenos los tanques de babor n^{os} 4 y 5. Vacíos los restantes.
- Tanques de consumibles = llenos siempre.
- Tanques de slop = vacíos.

Resistencia longitudinal

A efectos de esfuerzos estructurales relativos a la resistencia longitudinal, los resultados del análisis de las situaciones de carga arrojan unos valores máximos que, sin considerar si corresponden a arrufo o quebranto, vamos a

Valores máximos del momento flector en aguas tranquilas, en las secciones maestra y de torreta:

	situación de carga	valor MF, kN·m	sentido MF
Maestra	plena carga	-7431,34	arrufo
	reparación	3840,92	quebranto
Torreta	plena carga	-2058,00	arrufo
	sólo lastre	1186,06	quebranto

Estos valores del momento flector, tal y como se ha explicado en la introducción, se utilizan en el Cuaderno nº 6: Resistencia Estructural para diseñar la estructura mediante el proceso iterativo descrito.

Los valores se han calculado con ayuda del módulo de Resistencia Longitudinal de HYDROMAX. Una ventana del programa permite calcular el valor de cualquier curva de manera manual (hidrostáticas, de cargas, fuerzas cortantes, momentos flectores, etc...). Sin embargo, este módulo no recoge los valores de las curvas en ninguna tabla ni los incluye en el informe final. Por esta razón no aparecen en dicho informe, que se adjunta en el anexo correspondiente.

Envolvente de situaciones de carga:

	plena carga	sólo lastre	rosca + lastre	descarga	carga I	carga II	reparación
Draft Amidsh. m	**16,679**	**10,342**	**7,385**	**12,479**	**12,243**	**15,981**	**13,698**
Displacement Tonne	157712	96133	69530	118267	114184	151879	126054
Heel degrees	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
Draft at FP m	**16,679**	**10,937**	**6,966**	**11,905**	**12,877**	**15,422**	**15,671**
Draft at AP m	**16,679**	**9,747**	**7,804**	**13,053**	**11,609**	**16,54**	**11,724**
Draft at LCF m	**16,679**	**10,252**	**7,447**	**12,569**	**12,145**	**16,073**	**13,392**
Trim m	**0**	**1,190 Fwd**	**0,838 Aft**	**1,148 Aft**	**1,267 Fwd**	**1,118 Aft**	**3,947 Fwd**
WL Length m	238,162	235,263	234,464	236,663	236,038	238,12	236,093
WL Beam m	46	46	46	46	46	46	46
Wetted Area m^2	17557,665	14163,893	12601,468	15310,715	15175,208	17188,321	15941,989
Waterpl. Area m^2	9436,012	9300,538	9262,052	9365,809	9336,47	9433,856	9339,357
Prismatic Coeff.	0,844	0,82	0,81	0,815	0,822	0,82	0,78
Block Coeff.	0,842	0,793	0,806	0,812	0,798	0,818	0,725
Midship Area Coeff.	0,998	0,996	0,995	0,997	0,997	0,998	0,997
Waterpl. Area Coeff.	0,861	0,859	0,859	0,86	0,86	0,861	0,86
LCB to zero pt. m	98,501	101,06	97,685	97,457	100,685	97,415	103,653
LCF to zero pt. m	97,005	98,471	98,873	97,757	98,085	97,024	98,08
KB m	8,405	5,167	3,755	6,335	6,121	8,102	6,782
KG m	**14,8**	**16,127**	**15,235**	**15,412**	**15,59**	**14,965**	**15,493**
BMt m	10,189	16,46	22,655	13,481	13,913	10,578	12,607
BML m	232,302	365,624	499,489	303,195	311,252	241,055	282,226
GMt m	3,794	5,499	11,175	4,404	4,444	3,715	3,896
GML m	225,907	354,664	488,009	294,119	301,782	234,192	273,516
KMt m	18,595	21,627	26,41	19,816	20,034	18,68	19,389
KML m	240,707	370,791	503,244	309,531	317,372	249,157	289,009
TPc Tonne/cm	96,738	95,349	94,955	96,018	95,717	96,716	95,747
MTc Tonne.m	1535,04	1468,977	1461,934	1498,683	1484,648	1532,486	1485,474
MFmáx tonxm MAESTRA	-758,3	372,168	345,941	-164,3	283,588	-300,3	391,931
MFmáx kNxm	**-7431,34**	**3647,2464**	**3390,2218**	**-1610,14**	**2779,1624**	**-2942,94**	**3840,9238**
Sentido MF	arrufo	quebranto	quebranto	arrufo	quebranto	arrufo	quebranto
MFmáx tonxm TORRETA	-210	121,027	84,283	-96,872	-75,157	-37,088	-171,5
MFmáx kNxm	**-2058**	**1186,0646**	**825,9734**	**-949,3456**	**-736,5386**	**-363,4624**	**-1680,7**
Sentido MF	arrufo	quebranto	quebranto	arrufo	arrufo	arrufo	arrufo

Estabilidad

Criterios generales de estabilidad sin avería

Se comprobará que el buque cumple los requerimientos de calados mínimos y asientos máximos tal y como se establecen en le regla 13 del Convenio Marpol 73/78. De esta manera, en todas las condiciones de lastre que puedan darse en cualquier parte del viaje, incluida la condición de buque vacío con lastre separado únicamente, puedan ser satisfechas cada una de las siguientes prescripciones relativas a los calados y asiento del buque:

- El calado de trazado en el centro del buque T_m, expresado en metros no será inferior a $T_m = 2{,}0+0{,}02 \cdot L$
- El asiento apopante máximo asociado al calado anterior no será superior a $0{,}015 \cdot L$
- En cualquier caso, el calado en la perpendicular de popa no será nunca inferior al necesario para garantizar la inmersión total de la hélice.

> En realidad sabemos que esto es imposible para nuestra unidad, salvo que tengamos un trimado tal que la popa entera se encuentre en voladizo, en cuyo caso estaríamos ante una situación límite última estructural a todos los niveles.

Donde L es el 96% de la eslora total a un calado igual al 85% del puntal. En nuestro caso L = 233,689 m.

Por tanto, nos queda un resultado para los límites de calado mínimo y asiento máximo:

T_{medio}mín = 6,673 m
Asiento máx = 3,505 m

Debe notarse que el espíritu del reglamento MARPOL indica que el calado debe ser superior al mínimo con objeto de minimizar los daños estructurales por impactos del tipo pantocazo, y asimismo el trimado debe ser pequeño para sumergir la hélice.

En nuestro caso, la hélice estará siempre sumergida a menos que el calado en la perpendicular de popa sea menor que cero, lo cual no sucede nunca como se observa en la envolvente de situaciones de carga. Por tanto, nuestro objetivo será mantener un trimado pequeño solamente en relación con la operación de la planta de producción y la comodidad de la tripulación. Es decir, no consideraremos el asiento máximo como criterio de estabilidad.

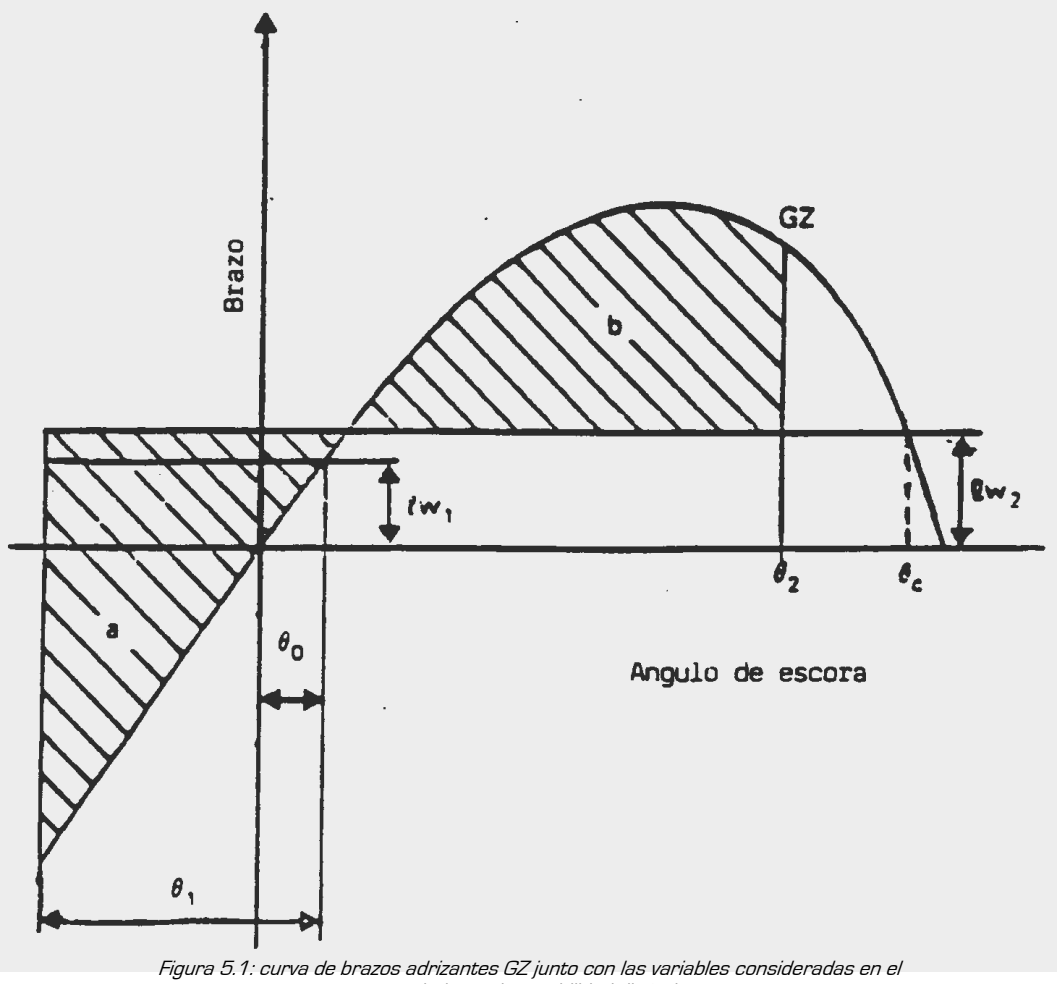


Figura 5.1: curva de brazos adrizantes GZ junto con las variables consideradas en el requerimiento de estabilidad dinámica.

Asimismo, la unidad ha de cumplir con los criterios de estabilidad establecidos por la OMI y recogidos en la Resolución a.749(18), aprobada el 4 de noviembre de 1993: Código de estabilidad sin avería para todos los tipos de buques regidos por los instrumentos de la OMI.

Código de estabilidad sin averías en el punto 3.1.2:

- El área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) no será inferior a 0,055 m · rad hasta un ángulo de escora θ = 30º ni inferior a

0,09 m · rad hasta el ángulo de escora θ = 40º, o hasta el ángulo de inundación descendente θ_f si es inferior a 40º. Además, el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) entre los ángulos de escora de 30º y 40º o de 30º y θ_f, si este ángulo es inferior a 40º, no será inferior a 0,03 m · rad.

- θ_f es el ángulo de escora al que se sumergen las aberturas del casco, de superestructuras o de casetas que no pueden cerrarse de modo estanco a la intemperie.
- El brazo adrizante GZ será como mínimo de 0,20 m a un ángulo de escora igual o superior a 30º.
- El brazo adrizante máximo corresponderá a un ángulo de escora preferiblemente superior a 30º pero no inferior a 25º.
- La altura metacéntrica inicial GM_o no será inferior a 0,15m.
- Además se comprobará el criterio de viento y balance intensos (criterio meteorológico), recogido en el punto 3.2 del Código y según el cual habrá que demostrar la aptitud del buque para resistir los efectos combinados del viento de través y del balance respecto de cada condición normal de carga, con referencia a la figura, del modo siguiente:

    - Se someterá el buque a la presión de un viento constante que actúe perpendicularmente al plano de crujía, lo que dará como resultado el correspondiente brazo escorante (lw_1);
    - Se supondrá que a partir del ángulo de equilibrio resultante (θ_o) el buque se balancea por la acción de las olas hasta alcanzar un ángulo de balance (θ_1) a barlovento. Se prestará atención al efecto de un viento constante de forma que se eviten ángulos de escora excesivos;
    - A continuación se someterá al buque a la presión de una ráfaga de viento que dará como resultado el correspondiente brazo escorante (lw_2);
    - En esta circunstancia, el área b debe ser igual o superior al área a.

Los ángulos de la figura 5.1 se definen del modo siguiente:

θ_o = ángulo de escora provocado por un viento constante, que debe limitarse a un ángulo determinado que sea satisfactorio a juicio de la Administración. Como orientación se sugieren 16º o el 80% del ángulo de inmersión del borde de la cubierta, si este valor es menor.
θ_1 = ángulo de balance a barlovento debido a la acción de las olas
θ_2 = ángulo al que se produce inundación descendente (θ_f), o 50º, o θ_c, tomando de estos valores el menor,

Donde:

θ_f = ángulo de escora al que se sumergen las aberturas del casco, superestructuras o casetas que no puedan cerrarse de modo estanco a la

intemperie. Al aplicar este criterio no hará falta considerar abiertas las pequeñas aberturas por las que no pueda producirse inundación progresiva,
θ_c = ángulo de la segunda intersección entre la curva de brazos escorantes lw_2 y la de brazos GZ.

Los brazos escorantes lw_1 y lw_2 provocados por el viento, a que se hace referencia se calcularán mediante:

$$lw_1 = \frac{PAZ}{1000 \cdot g \cdot \Delta} (m)$$

$$lw_2 = 1{,}5 \cdot lw_1 \ (m)$$

Donde:

P = presión del viento de 504 Pa
A = área lateral proyectada de la parte del buque y de la cubertada que quede por encima de la flotación (m^2);
Z = distancia vertical desde el centro del área A hasta el centro del área lateral de la obra viva, o aproximadamente hasta el punto medio del calado medio (m);
Δ = desplazamiento (tm)
g = aceleración debida a la gravedad de 9,81 m/s^2

Por último, el ángulo de balance θ_1 se calculará del modo siguiente:

$$\theta_1 = 109 \cdot k \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \sqrt{r \cdot s} \quad (grados)$$

Donde:

X_1, X_2, k y s son factores que figuran en sendas tablas del Código

k = el valor que se indica en el cuadro 3 respecto de un buque con quillas de balance, quilla de barra o ambas

r = 0,73 + 0,6 OG/d

donde: OG = distancia entre el centro de gravedad y la flotación (m) (positiva si el centro de gravedad queda por encima de la flotación, negativa si queda por debajo)

d = calado medio de trazado del buque (m)

s = factor indicado en el cuadro 4

$T = 2 \cdot C \cdot B / [GM]^{1/2}$

donde: C = 0,373 + 0,023 (B/d) – 0,043 (L/100).

Los símbolos que aparecen en los cuadros anteriores y en la fórmula del período de balance tienen los siguientes significados:

L = eslora en la flotación del buque (m)
B = manga de trazado del buque (m)
d = calado medio de trazado del buque (m)
C_B = coeficiente de bloque
A_k = área total de las quillas de balance o área de la proyección lateral de la quilla de barra, o suma de estas áreas (m¿)
GM = altura metacéntrica corregida por el efecto de superficie libre (m)[8]

Cuadro 1 Valores del factor X_1

B/d	X_1
≤ 2,4	1,0
2,5	0,98
2,6	0,96
2,7	0,95
2,8	0,93
2,9	0,91
3,0	0,90
3,1	0,88
3,2	0,86
3,3	0,84
3,4	0,82
≥ 3,5	0,80

Cuadro 2 Valores del factor X_2

C_B	X_2
≤ 0,45	0,75
0,50	0,82
0,55	0,89
0,60	0,95
0,65	0,97
≥ 0,70	1,0

Cuadro 3 Valores del factor k

$\frac{Ak.100}{L \cdot B}$	k
0	1,0
1,0	0,98
1,5	0,95
2,0	0,88
2,5	0,79
3,0	0,74
3,5	0,72
≥ 4,0	0,70

Cuadro 4 Valores del factor *s*

T	s
≤ 6	0,100
7	0,098
8	0,093
12	0,065
14	0,053
16	0,044
18	0,038
≥ 20	0,035

(Los valores intermedios en los cuadros 1-4 se obtendrán por interpolación lineal.)

[8] Según el Código IMO:

3.3.3 Los tanques que se tienen en cuenta al determinar la corrección por superficie libre quedan comprendidos en una de las dos categorías siguientes:
.1 Tanques con niveles de llenado fijos (por ejemplo: cargas liquidas, lastre de agua). La corrección por superficie libre deberá determinarse con arreglo al nivel de llenado real de cada tanque.

.2 Tanques con niveles de llenado variables (por ejemplo, líquidos consumibles, tales como fuel oil, gasoil, agua dulce, y también cargas liquidas y lastre de agua durante las operaciones de trasvase de líquidos) Salvo por lo autorizado en 3.3.5 y 3.3.6, la corrección por superficie libre será el valor máximo alcanzable entre los limites de llenado previstos para cada tanque que sea compatible con cualquier instrucción de funcionamiento.

3.3.4 Al calcular los efectos de superficie libre de los tanques que contengan líquidos consumibles deberá darse por supuesto que, para cada tipo de líquido, al menos un par de tanques transversales o un solo tanque central tienen una superficie libre, y el tanque o la combinación de tanques considerados serán aquellos en los que el efecto de superficie libre sea mayor.

3.3.5 Cuando los tanques de lastre de agua, incluidos los tanques antibalance y los tanques adrizantes, tengan que ser llenados o descargados durante la travesía, el efecto de superficie libre se calculará de modo que se tenga en cuenta la fase más critica relacionada con tales operaciones.
3.3.6 En los buques que estén realizando operaciones de trasvase de líquidos, las correcciones por superficie libre para cada fase de la operación de trasvase de líquidos podrán determinarse con arreglo al nivel de llenado de cada tanque correspondiente a tal fase de la operación de trasvase.

3.3.7 Las correcciones de la altura metacéntrica inicial y de la curva de brazas adrizantes deberán considerarse por separado, de la manera siguiente.

3.3.7.1 Al determinar la corrección de la altura metacéntrica inicial, los momentos de inercia transversales de los tanques deberán calcularse con un ángulo de escora de 0°, con arreglo a las categorías indicadas en 3.3.3.

En el caso de nuestra unidad de proyecto, vamos a estudiar la estabilidad para el casco intacto (sin avería) correspondiente a todas las situaciones de carga existentes.

El informe completo de HYDROMAX se puede consultar en el Anexo I. Este informe recopila todos los datos y resultados del análisis de hidrostáticas en el equilibrio; ley de cargas, fuerzas cortantes y momentos flectores y estabilidad a grandes ángulos.

Con la ayuda de una hoja de cálculo, hemos calculado todos los parámetros necesarios para evaluar la estabilidad del casco intacto, obteniendo los siguientes resultados:

	Plena Carga	Descarga	Reparación	Requerimiento
Calado medio (m)	16,679	12,483	13,6995	> 6,673
Trimado (m)	0	1,142	-3,947	< 3,505
Suma áreas hasta 30º	0,691883422	0,846362514	0,73413784	> 0,055
Suma áreas hasta 40º	1,191309388	1,531020273	1,35901808	> 0,09
Suma entre 30º y 40º	0,5873382	0,804125546	0,7317642	> 0,03
GZ a 30º	2,454	3,274	2,931	> 0,2
Escora[GZ máx]	46	42	46	> 25º!! > 30º+
GM inicial	3,752873558	4,325831353	2,29183118	> 0,15
área A =	0,106946638	0,087413778	1,79463387	
área B =	1,186877061	1,529204643	57442,6062	B>A

	Carga I	Carga II	Sólo Rosca	Sólo Lastre	Requerimiento
Calado medio (m)	12,2385	15,985	7,3885	10,343	> 6,673
Trimado (m)	-1,271	1,118	0,841	-1,19	< 3,505
Suma áreas hasta 30º	0,856712317	0,690364986	1,7394824	1,01335562	> 0,055
Suma áreas hasta 40º	1,54224274	1,203613959	2,66140022	1,7233032	> 0,09
Suma entre 30º y 40º	0,805294917	0,603447589	1,10526466	0,8396779	> 0,03
GZ a 30º	3,294	2,51	5,223	3,628	> 0,2
Escora[GZ máx]	42	46	36	40	> 25º!! > 30º+
GM inicial	4,411775023	3,666929889	11,1440291	5,41445116	> 0,15
área A =	1,936280849	1,647595919	2,77936414	2,12760081	
área B =	36351,74036	24717,63515	38791,3635	41786,3441	B>A

Conclusiones

Como se puede apreciar, se ha resaltado en rojo las situaciones que no cumplen con lo requerido por el reglamento.

En particular:

- Situación de “reparación”. En la situación de reparación, se ha estimado oportuno buscar una escora nula. No obstante, el trimado sobrepasa los límites señalados en el reglamento. Como se ha señalado al principio de este capítulo dedicado a la estabilidad sin averías, el criterio de trimado mínimo no se ha considerado de obligado cumplimiento por tratarse de

una unidad que mantiene su propulsión sumergida incluso con ese trimado. Correspondería a una ulterior negociación con la Dirección General de la Marina Mercante o el organismo análogo nacional correspondiente la elección entre las alternativas de escora no nula ó bien trimado por debajo del límite propuesto por la Organización Marítima Internacional. Mientras tanto, los autores de este proyecto han optado por la escora nula.

En lo referente al resto de situaciones de carga, la unidad satisface con creces todos los requerimientos en materia de estabilidad inicial y a grandes ángulos.

Por último, es conveniente señalar que se ha incluido el cumplimiento de los criterios MARPOL de calado mínimo y trimado máximo para todas las condiciones de carga a pesar de ser un cálculo innecesario desde el punto de vista del espíritu del reglamento. Éste indica que el calado mínimo debe satisfacerse bajo la condición de “sólo lastre y rosca, con consumibles vacíos”.

Esta condición está claramente orientada a los buques mercantes cuando vuelven de una travesía vacíos, en condición de lastre. La situación análoga se produciría en nuestra unidad justo antes de recibir el buque de suministros y tras haber descargado el crudo producido al shuttle.

En lo referente al trimado máximo, debemos insistir en que no se ha tomado como criterio de obligado cumplimiento, debido a la especial configuración de la propulsión de esta unidad, siempre sumergida incluso con un asiento superior al reglamentario.

Estabilidad en avería

Según lo establecido en el Convenio SOLAS 74/88, en su capítulo II-1, parte B-1, “Lo prescrito en esta parte se aplicará a los buques de eslora *(LS)* superior a 100 m, excluidos los buques que se demuestre que cumplen con las reglas sobre compartimentado y estabilidad con avería que figuran en otros instrumentos elaborados por la Organización”. En la nota adjunta se señala que “Los buques que cumplan con Anexo I del MARPOL 73/78 podrán quedar exentos de la aplicación de la parte B-1”.

El espíritu del reglamento de la Organización Marítima Internacional requiere un cálculo de estabilidad en averías tanto para los convenios MARPOL, SOLAS y Línea de Carga. Por supuesto, los tres cálculos son análogos y el cumplimiento de lo requerido garantiza la supervivencia de la unidad bajo las condiciones consideradas en cualquiera de los tres convenios.

Para este proyecto académico hemos realizado el cálculo de estabilidad en averías correspondiente a MARPOL 73/78/90, Regla 25.

Lo prescrito en esta regla se recoge a continuación.

MARPOL R 25/3. Requisitos a cumplir en materia de estabilidad después de avería:

Disposiciones iniciales:

Regla 25 *Compartimentado y estabilidad*

1) Todo petrolero nuevo cumplirá con los criterios de compartimentado y estabilidad después de avería especificados en el párrafo 3) de esta regla, después de la avería supuesta en el costado o en el fondo especificada en el párrafo 2) de esta regla, para cualquier calado de servicio que refleje las condiciones reales de carga parcial o completa compatibles con el asiento y resistencia del buque y los pesos específicos de la carga. Se aplicará dicha avería en cualquier punto concebible de la eslora del buque, del modo siguiente:

a) en petroleros de eslora superior a 225 m, en cualquier punto de la eslora del buque;

b) en petroleros de eslora superior a 150 m pero que no exceda de 225 m, en cualquier punto de la eslora del buque excepto donde la avería afectaría un mamparo papel o proal que límite el espacio de máquinas situado a popa. El espacio de máquinas será tratado como si fuera un solo compartimiento inundable;

c) en petroleros que no excedan de 150 m de eslora, en cualquier punto de la eslora del buque entre mamparos transversales adyacentes, exceptuándose el espacio de máquinas. En el caso de petroleros de 100 m de eslora o menos, cuando no puedan cumplirse todas las prescripciones del párrafo 3) de esta regla sin menoscabar materialmente las características operativas del buque, las Administraciones podrán permitir una aplicación menos rigurosa de dichas prescripciones.

No se tendrá en cuenta la condición de lastre cuando el buque no esté transportando hidrocarburos en los tanques de carga, excluidos los residuos oleosos de cualquier clase.

Requisitos:

3) Se considerará que los petroleros cumplen los criterios de estabilidad después de avería si se satisfacen los siguientes requisitos:

a) La flotación final, teniendo en cuenta la inmersión, la escora y el asiento queda por debajo del canto inferior de cualquier abertura por la cual pueda producirse una inundación progresiva. Dichas aberturas incluirán los respiros y las que se cierren por medio de puertas o tapas de escotilla estancas a la intemperie y podrán excluir las aberturas cerradas por medio de tapas de registros y tapas a ras de cubierta estancas, las pequeñas tapas de escotilla estancas de tanques de carga que mantengan la alta integridad de la cubierta, las puertas estancas correderas maniobrables a distancia y los portillos laterales de cierre permanente.

b) En la etapa final de la inundación, el ángulo de escora producido por la inundación asimétrica no excederá de 25°; pero dicho ángulo podrá aumentarse hasta 30° si no se produce inmersión del canto de la cubierta.

c) Se investigará la estabilidad en la fase de inundación y cabrá considerarla como suficiente si la curva de brazos adrizantes tiene un alcance mínimo de 20° más allá de la posición de equilibrio, con un brazo adrizante residual máximo de por lo menos 0,1 m dentro de ese margen de 20°; el área que quede bajo la curva dentro de tal margen no será inferior a 0,0175 m.rad. Las aberturas no protegidas no deberán quedar sumergidas cuando se esté dentro de dicho margen, a menos que el espacio de que se trate se suponga inundado. Dentro del citado margen podrá permitirse (no entender... “podrá permitirse significa que si no quiero, las cierro y punto, de modo que se incrementa el margen de estabilidad...) la inmersión de las aberturas enumeradas en el apartado a) del presente párrafo y de las demás aberturas que puedan cerrarse de manera estanca a la intemperie.

d) La Administración quedará satisfecha de que la estabilidad es suficiente durante las etapas intermedias de inundación.

e) No se tomarán en consideración, dado que existan, las disposiciones de equilibrado que necesiten mecanismos auxiliares tales como válvulas o tuberías de adrizamiento transversal, para reducir el ángulo de escora o alcanzar el margen mínimo de estabilidad residual señalado en los apartados a), b) y c) del presente párrafo, y deberá mantenerse estabilidad residual suficiente en todas las fases del equilibrado cuando se esté tratando de conseguir éste. Cabrá considerar que los espacios unidos por conductos de gran área de sección transversal son comunes.

Tipificación de averías de la Regla 25 de MARPOL:

2)

a) Avería en el costado

i) Extensión longitudinal: 1/*3(L2/3) o bien 14,5 m, si este valor es menor*

ii) Extensión transversal: (hacia el interior del buque, desde el costado perpendicularmente al eje longitudinal, al nivel de la línea de carga de verano) *B/5 o bien 11,5 m, si este valor es menor*

iii) Extensión vertical *desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal, hacia arriba, sin límite*

Para nuestra unidad, esto se materializa en una avería típica de 12,65 m de eslora sobre el costado del casco, y una profundidad de 9,20 m.

b) Avería en el fondo

	A 0,3L de la perpendicular de proa de buque	*En cualquier otra parte del buque*
i) Extensión longitudinal	1/*3(L2/3)* o bien 14,5 m, si este valor es menor	1/*3(L2/3)* o bien 5 m, si este valor es menor

ii) Extensión transversal	B/6 o bien 10 m, si este valor es menor	B/6 o bien 5 m, si este valor es menor
iii) Extensión vertical	B/15 o bien 6 m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal	B/15 o bien 6 m, si este valor es menor, midiendo desde la línea de trazado de la chapa del forro del fondo en el eje longitudinal

Las averías en el fondo no se han considerado, debido a las mismas razones esgrimidas en el Cuaderno nº 1: Dimensionamiento, para el diseño del casco con fondo simple.

c) Si una avería de dimensiones inferiores a las especificadas como máximas en los apartados a) y b) del presente párrafo originase una condición de mayor gravedad, habría que considerarla también.

d) Cuando se suponga una avería que afecte los mamparos transversales tal como se especifica en el párrafo 1) a) y b) de esta regla, los mamparos transversales estancos estarán espaciados al menos a una distancia igual a la extensión longitudinal de la avería supuesta especificada en la regla 22 a) i) de este anexo, para que puedan ser considerados eficaces. Si los mamparos transversales están espaciados a una distancia menor, se supondrá que uno o más de dichos mamparos, que se encuentren dentro de la extensión de la avería, no existen a los efectos de determinar los compartimientos inundados.

e) Cuando se suponga la avería entre mamparos transversales estancos adyacentes, tal como se especifica en el párrafo 1) c) de esta regla, no se supondrá dañado ningún mamparo transversal principal, ni mamparo transversal que límite tanques laterales o tanques de doble fondo, a menos que:

i) la separación entre los mamparos adyacentes sea inferior a la extensión longitudinal de la avería supuesta especificada en el apartado a) de este párrafo; o

ii) haya una bayoneta o un nicho en un mamparo transversal de más de 3,05 m de longitud, localizados dentro de la extensión transversal de la avería supuesta. La bayoneta formada por el mamparo del rasel de popa y el techo

del tanque del rasel de popa no se considerará como una bayoneta a los efectos de esta regla.

f) Cuando dentro de la extensión supuesta de la avería hay tuberías, conductos o túneles, se tomarán disposiciones para que la inundación progresiva no pueda extenderse a través de ellos de los compartimientos que no se hayan supuesto inundables para cada caso de avería.

Permeabilidades de los espacios inundados:

4) El cumplimiento de las prescripciones del párrafo 1) de esta regla será confirmado por cálculos que tomen en consideración las características de proyecto del buque, la disposición, configuración y contenido de los compartimientos averiados así como la distribución, pesos específicos y el efecto de las carenas líquidas de los líquidos. Los cálculos partirán de las siguientes bases:

a) Se tendrá en cuenta cualquier tanque vacío o parcialmente lleno, el peso especifico de las cargas transportadas, así como cualquier salida de líquidos desde compartimientos averiados.

b) Las permeabilidades supuestas respecto de los espacios inundados después de avería serán las siguientes:

Espacios Permeabilidad
Asignados a pertrechos 0,60
Ocupados como alojamientos 0,95
Ocupados por maquinaria 0,85
Espacios perdidos 0,95
Destinados a líquidos consumibles 0 a 0,95
Destinados a otros líquidos 0 a 0,95

> Hemos atribuido una permeabilidad uniforme de 0,85 a todos los espacios, excepto a los tanques de cualquier tipo, que tienen una permeabilidad de 0,98 como en el resto de cálculos realizados en este proyecto. Estos valores son igual o más restrictivos que los propuestos por el reglamento MARPOL para la estabilidad en averías.

c) Se despreciará la flotabilidad de toda superestructura que se encuentre inmediatamente encima de los daños en el costado. Sin embargo podrán tomarse en consideración las partes no inundadas de las superestructuras fuera de la extensión de la avería, a condición de que estén separadas por mamparos estancos del espacio averiado

y se cumplan los requisitos del párrafo 3) a) de esta regla respecto a dichos espacios intactos. Pueden aceptarse puertas estancas de bisagra en los mamparos estancos de la superestructura.

d) El efecto de carena líquida se calculará a un ángulo de escora de 5° para cada compartimiento por separado. La Administración puede exigir o permitir que se calculen las correcciones por carena líquida a un ángulo de escora mayor de 5° para los tanques parcialmente llenos.

e) Al calcular el efecto de las carenas líquidas de los consumos líquidos se supondrá que, para cada tipo de líquido, por lo menos un par de tanques transversales o un solo tanque central tiene carena líquida; se tendrá en cuenta el tanque o combinación de tanques en que sea máximo el efecto de las carenas líquidas.

Disposiciones de entrega de documentación:

5) A todo capitán de un petrolero nuevo y a toda persona encargada de un petrolero nuevo sin propulsión sujeto a la aplicación del presente anexo se les entregará, en un formulario aprobado, los datos siguientes:

a) la información relativa a la carga y distribución del cargamento que sea necesaria para garantizar el cumplimiento de las disposiciones de esta regla.

b) datos sobre la capacidad del buque para cumplir con los criterios de estabilidad después de avería definidos en esta regla, inclusive el efecto de las concesiones que hayan podido permitirse en virtud del párrafo 1) c) de esta regla.

Estas disposiciones arrojan 8 posibles averías diferentes en el costado de nuestra unidad FPSO. Naturalmente, debido a la simetría de distribución de espacios en el casco, solamente consideraremos las averías por un costado, el de estribor.

Avería nº 1. Espacios inundados: bajo la acomodación; tanques de slop; cofferdam; zona de torreta estribor y tanque de lastre nº 0 estribor.

Avería nº 2. Espacios inundados: tanque de carga nº 1; tanques de lastre n^{os} 0 y 1 de estribor y zona de torreta estribor[9].

[9] Tanto la zona de torreta como la cámara de máquinas a popa están divididas por mamparos estancos en dos zonas independientes de babor y estribor, por lo tanto, no es posible inundarlas simultáneamente mediante la avería típica de 9,20 m de profundidad en un costado

Avería nº 3. Espacios inundados: tanques de carga y lastre n^{os} 1 y 2 de estribor.

Avería nº 4. Espacios inundados: tanques de carga y lastre n^{os} 2 y 3 de estribor.

Avería nº 5. Espacios inundados: tanques de carga y lastre n^{os} 3 y 4 de estribor.

Avería nº 6. Espacios inundados: tanque de carga nº 4 y de lastre n^{os} 4, 5 y 6 de estribor; zona de popa[8] estribor excepto tques. agua dulce.

> Esta avería es particularmente interesante debido a que la condición de carga de "Reparación" contempla el vaciado de los tanques de lastre y carga 3 y 4 para una hipotética reparación, creando una disimetría de cargas que es especialmente sensible a la inundación por esa banda. Como veremos, es la única condición de avería que, en principio, el casco no satisface. Más tarde discutiremos cómo es posible remediarlo.

Avería nº 7. Espacios inundados: tanque de lastre nº 5 y tanque de pique de popa de estribor; zona de popa de estribor excepto tanques más a proa (diesel, aceite, glicol, etc...).

Avería nº 8. Espacios inundados: tanque de lastre de pique de proa; zona bajo la acomodación.

Conclusiones

Tal y como reclama el reglamento, se ha efectuado el análisis de equilibrio y estabilidad a grandes ángulos para cada avería típica y cada situación de carga, resultando un total de 56 análisis. Los resultados son satisfactorios para todas las averías y situaciones consideradas, a excepción de la situación de carga de "Reparación", superpuesta a la Avería Típica nº 6.

La situación de carga considerada corresponde a la más desfavorable posible. Por esta razón, como se recoge en los informes completos de HYDROMAX, se alcanza una escora de más de 29º, sumergiendo el canto de la cubierta en gran parte de la eslora de la unidad.

Los autores de este proyecto hemos considerado que esta respuesta no satisfactoria es tolerable, debido a la escasa probabilidad de que coincidan una colisión lateral en ese punto del casco y, simultáneamente, la reparación del tanque considerado.

Por otra parte, la situación de carga "Reparación" fue concebida de tal modo que la escora resultante durante la operación de reparación fuera nula. De este modo, al superponer la Avería nº 6, justo en la zona a reparar, la escora final resulta tan elevada.

De acuerdo con MARPOL R25/5, en lo referente a la documentación a entregar a la tripulación en relación con las capacidades de estabilidad residual y posibilidades de operación en este sentido, ha de notarse que simplemente llenando el tanque nº 3 de babor, la escora final desciende hasta los 20º, siendo válida según el reglamento.

Esta posibilidad sin embargo no es posible tenerla en cuenta según el reglamento mismo, merced a lo recogido en MARPOL R25/3e.

Por lo tanto, la conclusión final de este cálculo es que el valor final de la escora correspondiente a la situación de carga de "Reparación" y a la Avería nº 6 es tolerable debido a la escasa probabilidad de que coincidan esta situación de carga y la mencionada avería típica en el tiempo y el espacio.

En la tabla adjunta se recogen los resultados correspondientes al análisis de estabilidad en avería de la unidad FPSO objeto de este proyecto[10]. Asimismo se recogen los criterios de MARPOL y se aprecia que se cumplen en su totalidad.

[10] Los datos correspondientes a la condición de carga de "Reparación" + la avería típica nº 6 se recogen en los informes completos de HYDROMAX. En la tabla se ha supuesto el llenado del tanque de lastre de babor nº3.

Resultados del análisis de estabilidad en avería:

Situac. carga	**Avería 1**	**Avería 2**	**Avería 3**	**Avería 4**	**Avería 5**	**Avería 6**	**Avería 7**	**Avería 8**	Requerimiento	Estado	
Plena carga	Aberturas	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	ok
	Escora	4,22° Starb.	4,79° Starb.	3,65° Port.	3,61° Port.	3,51° Starb.	19,13° Starb.	14,93° Starb.	0°	< 25; < 30 sin sumergir el trancanil	ok
	GZ *	1,753	1,403	1,452	1,502	1,523	0,563	0,795	1,699	> 0,1 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
	Área bajo GZ	0,351945644	0,197833071	0,22380357	0,243700323	0,257802584	0,104719755	0,170221962	0,28916615	> 0,0175 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
Sólo Lastre	Aberturas	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	ok
	Escora	1,98° Starb.	4,35° Starb.	8,45° Starb.	6,89° Starb.	6,92° Starb.	0°	1,93° Starb.	0°	< 25; < 30 sin sumergir el trancanil	ok
	GZ *	2,299	1,951	2,083	2,334	2,006	1,521	1,947	2,189	> 0,1 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
	Área bajo GZ	0,436576659	0,291976131	0,221203029	0,361265702	0,28206266	0,27665214	0,294000712	0,332764475	> 0,0175 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
Laste + Rosca	Aberturas	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	ok
	Escora	2,25° Starb.	5° Starb.	8,77° Starb.	8,1° Starb.	8,72° Starb.	9,67° Starb.	2,02° Starb.	0° Starb.	< 25; < 30 sin sumergir el trancanil	ok
	GZ *	3,955	3,405	3,061	3,43	3,684	3,29	3,813	4,138	> 0,1 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
	Área bajo GZ	0,81691881	0,618806486	0,50045571	0,577128024	0,67570422	0,574160964	0,65439375	0,669037062	> 0,0175 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
Descarga	Aberturas	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	ok
	Escora	4,03° Starb.	3,34° Starb.	2,51° Starb.	12,48° Starb.	2,13° Starb.	14,59° Starb.	13,62° Starb.	0°	< 25; < 30 sin sumergir el trancanil	ok
	GZ *	2,04	1,819	1,555	2,106	1,571	1,999	2,176	1,892	> 0,1 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
	Área bajo GZ	0,383780449	0,356448593	0,301086749	0,323863296	0,239459173	0,401635167	0,378998247	0,30490902	> 0,0175 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
Carga I	Aberturas	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	ok
	Escora	3,99° Starb.	3,64° Port.	0°	12° Starb.	12,04° Starb.	7,82° Starb.	0°	0°	< 25; < 30 sin sumergir el trancanil	ok
	GZ *	2,08	1,884	1,362	2,253	0,877	1,853	1,474	1,777	> 0,1 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
	Área bajo GZ	0,390115994	0,294855924	0,249128297	0,3421718	0,334317818	0,267925493	0,21521655	0,268361826	> 0,0175 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
Carga II	Aberturas	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	ok
	Escora	4,4° Starb.	3,59° Port.	10° Starb.	10° Starb.	0°	7,83° Starb.	10° Starb.	0°	< 25; < 30 sin sumergir el trancanil	ok
	GZ *	1,69	1,508	1,48	1,342	1,227	1,29	1,186	1,573	> 0,1 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
	Área bajo GZ	0,329605429	0,292848795	0,300144271	0,253299634	0,182142561	0,230680167	0,221220483	0,242897472	> 0,0175 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
Reparación	Aberturas	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	sobre el agua	ok
	Escora	3,68° Starb.	5° Port.	25° Port.	3,3° Starb.	25° Starb.	20° Starb.	5° Starb.	0°	< 25; < 30 sin sumergir el trancanil	ok
	GZ *	1,964	1,791	1,213	1,581	1,298	0,363	1,496	1,716	> 0,1 m·rad [equilibrio + 20º]	ok
	Área bajo GZ	0,37487927	0,276250714	0,372697608	0,244293735	0,253247274	0,138945662	0,262951305	0,271712858	> 0,0175 m·rad [equilibrio + 20º]	ok

Anexo I: informes completos de HYDROMAX. Hidrostáticas en el equilibrio; Ley de cargas, fuerzas cortantes y momentos flectores. Estabilidad a grandes ángulos con casco intacto; Estabilidad en averías.

- Estabilidad sin avería .... 42 p.

- Estabilidad en avería:

  Avería nº 1 .... 36 p.
  Avería nº 2 .... 42 p.
  Avería nº 3 .... 36 p.
  Avería nº 4 .... 36 p.
  Avería nº 5 .... 36 p.
  Avería nº 6 .... 41 p.
  Avería nº 7 .... 36 p.
  Avería nº 8 .... 36 p.

341 pág. en total.

Firmado: los proyectistas

José Mª Serrano Sanz

Mariano Otheguy Torres

Informe de estabilidad en avería. Avería nº 1: bajo acomodación + slop + cofferdam + torreta estribor + lastre nº 0 estribor.

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0	53,592
19	Tanque lastre pique proa	0%	0	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17	-0,121
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17	-0,121
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	161509,41	LCG=100,295 m
82				

83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	8,234	-11,434	13302,073
21	8,234	11,434	13302,073
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,019
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=14,597 m	TCG=-0,010 m	26604,537
82	FS corr.=0,165 m		
83	VCG fluid=14,762 m		

1	Draft Amidsh. m	20,340
2	Displacement Tonne	161456
3	Heel degrees	4,22° Starb.
4	Draft at FP m	27,690
5	Draft at AP m	12,990
6	Draft at LCF m	18,994
7	Trim m	14,700 Fwd
8	WL Length m	244,488
9	WL Beam m	46,125
10	Wetted Area m^2	19600,603
11	Waterpl. Area m^2	9010,656
12	Prismatic Coeff.	0,596
13	Block Coeff.	0,509

14	Midship Area Coeff.	0,937
15	Waterpl. Area Coeff.	0,799
16	LCB to zero pt. m	100,699
17	LCF to zero pt. m	94,797
18	KB m	9,841
19	KG m	14,762
20	BMt m	9,872
21	BML m	212,635
22	GMt m	4,931
23	GML m	207,694
24	KMt m	19,712
25	KML m	222,475
26	TPc Tonne/cm	92,377
27	MTc Tonne.m	1444,783

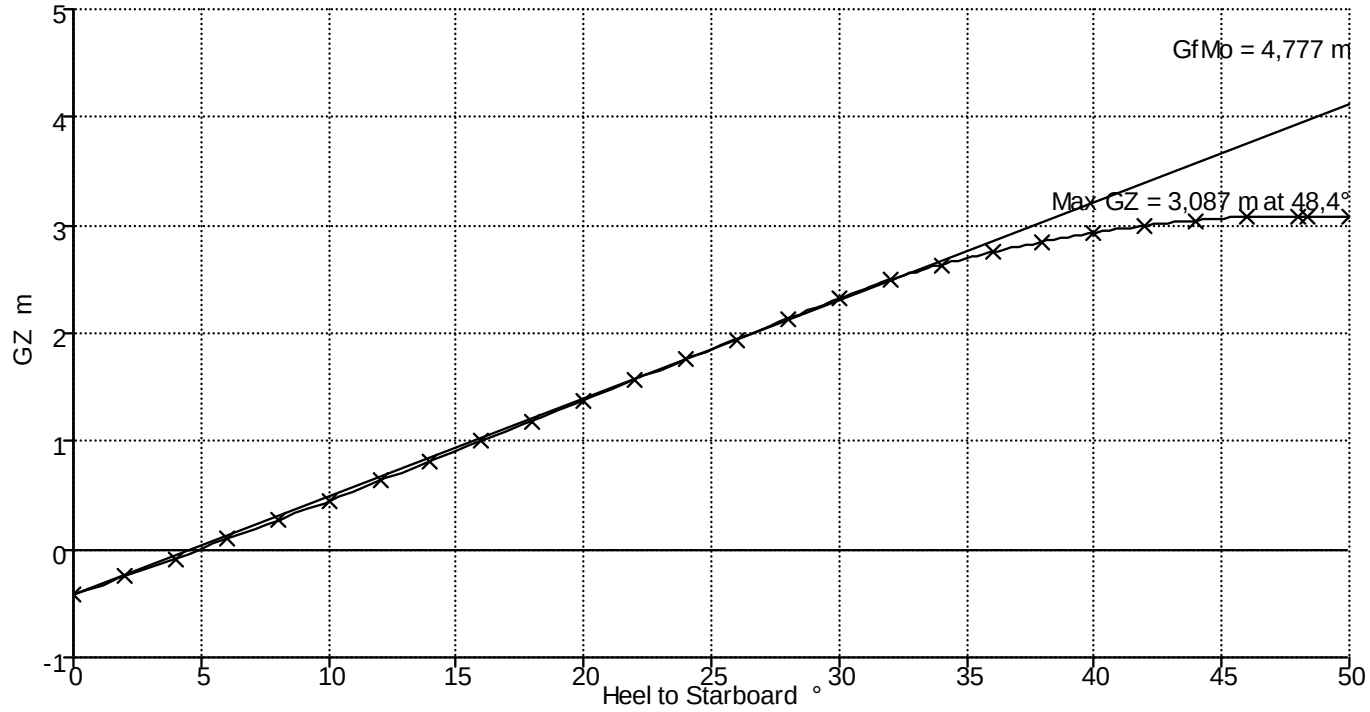
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0	53,592
19	Tanque lastre pique proa	0%	0	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17	-0,121
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17	-0,121
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130

69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	161509,41	LCG=100,295 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	8,234	-11,434	13302,073
21	8,234	11,434	13302,073
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,019
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=14,597 m	TCG=-0,010 m	26604,537
82	FS corr.=0,165 m		
83	VCG fluid=14,762 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	161436	161453	161459	161508	161461	161441
2	Draft at FP m	27,577	27,594	27,619	27,654	27,685	27,618
3	Draft at AP m	13,032	13,040	13,038	13,029	12,997	13,037
4	WL Length m	243,744	244,075	244,415	244,771	245,119	245,427
5	Immersed Depth m	27,387	27,390	27,369	27,328	27,252	27,059
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253	46,452	46,710
7	Wetted Area m^2	19576,014	19598,351	19592,812	19609,102	19659,707	19733,845
8	Waterpl. Area m^2	8878,561	8922,183	8984,294	9109,175	9198,680	9244,360
9	Prismatic Coeff.	0,599	0,598	0,597	0,596	0,596	0,598
10	Block Coeff.	0,513	0,512	0,511	0,509	0,508	0,508
11	LCB to zero pt. m	100,671	100,614	100,595	100,620	100,690	100,601
12	VCB from DWL m	9,506	9,502	9,497	9,490	9,474	9,457
13	GZ m	-0,419	-0,253	-0,085	0,090	0,271	0,452
14	LCF to zero pt. m	93,269	93,448	94,497	95,645	96,436	96,651
15	TCF to zero pt. m	0,434	1,229	1,970	2,635	3,189	3,663

	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel
1	161479	161479	161514	161498	161485	161479	161453	161440
2	27,681	27,610	27,616	27,625	27,640	27,661	27,683	27,706
3	13,001	13,058	13,076	13,095	13,123	13,166	13,225	13,308
4	245,822	246,157	246,547	246,962	247,398	247,862	248,362	248,496
5	27,655	28,152	28,670	29,157	29,617	30,051	30,454	30,828
6	47,028	47,408	47,854	48,367	48,952	49,613	50,353	51,180
7	19848,761	19947,299	20064,641	20183,204	20308,860	20445,574	20590,153	20739,513
8	9296,242	9305,494	9311,294	9314,397	9311,903	9289,761	9264,312	9250,381
9	0,601	0,605	0,608	0,612	0,616	0,621	0,625	0,630
10	0,493	0,479	0,466	0,452	0,439	0,426	0,414	0,402
11	100,712	100,601	100,599	100,598	100,597	100,596	100,594	100,593
12	9,449	9,441	9,441	9,447	9,462	9,486	9,521	9,568
13	0,637	0,819	1,004	1,189	1,376	1,564	1,753	1,945
14	97,037	96,971	97,048	97,181	97,373	97,570	97,961	98,387
15	4,056	4,508	4,937	5,355	5,756	6,137	6,480	6,831

	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	161451	161561	161498	161440	161452	161458	161442	161453
2	27,731	27,788	27,871	27,987	28,151	28,358	28,611	28,926
3	13,420	13,572	13,738	13,946	14,202	14,492	14,811	15,163
4	248,593	248,725	248,894	249,119	249,403	249,775	250,233	250,825
5	31,175	31,514	31,832	32,141	32,446	32,738	33,014	33,284
6	52,098	53,078	50,647	48,284	45,935	43,855	42,577	42,078
7	20909,268	21142,291	21306,264	21416,424	21509,674	21587,614	21650,017	21700,866
8	9221,570	8976,387	8802,819	8658,267	8508,278	8359,342	8211,479	8058,386
9	0,636	0,643	0,648	0,653	0,654	0,649	0,643	0,638
10	0,390	0,813	0,393	0,407	0,424	0,439	0,448	0,448
11	100,591	100,586	100,580	100,576	100,571	100,568	100,563	100,561
12	9,628	9,714	9,823	9,959	10,122	10,305	10,503	10,718
13	2,140	2,328	2,491	2,633	2,752	2,851	2,934	2,998
14	98,819	97,744	97,945	98,538	99,170	99,899	100,707	101,495
15	7,108	6,801	6,546	6,427	6,365	6,371	6,444	6,572

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	161442	161437	161452	161467
2	29,294	29,727	30,227	30,792
3	15,539	15,944	16,381	16,852
4	251,547	252,192	252,703	253,105
5	33,535	33,767	33,978	34,161
6	41,701	41,434	41,281	41,253
7	21743,329	21779,500	21814,976	21843,805
8	7903,469	7738,546	7564,854	7386,960

9	0,632	0,627	0,623	0,619
10	0,448	0,446	0,444	0,442
11	100,556	100,553	100,549	100,545
12	10,941	11,172	11,407	11,642
13	3,045	3,076	3,088	3,081
14	102,307	103,009	103,590	104,024
15	6,773	7,039	7,380	7,777

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0	53,566
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25	53,592
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0	-1,703
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0	-1,703
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0

76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	94346,8	LCG=99,381 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	16,260	-11,473	0,000
21	16,260	11,473	0,000
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=16,147 m	TCG=-0,143 m	0,39
82	FS corr.=0 m		
83	VCG fluid=16,147 m		

1	Draft Amidsh. m	12,073
2	Displacement Tonne	94372
3	Heel degrees	1,98° Starb.
4	Draft at FP m	16,395
5	Draft at AP m	7,752
6	Draft at LCF m	11,088

7	Trim m	8,643 Fwd
8	WL Length m	234,857
9	WL Beam m	46,027
10	Wetted Area m^2	15058,890
11	Waterpl. Area m^2	8431,150
12	Prismatic Coeff.	0,612
13	Block Coeff.	0,523
14	Midship Area Coeff.	0,948
15	Waterpl. Area Coeff.	0,780
16	LCB to zero pt. m	99,801
17	LCF to zero pt. m	89,607
18	KB m	5,764
19	KG m	16,147
20	BMt m	16,043
21	BML m	275,174
22	GMt m	5,647
23	GML m	264,777
24	KMt m	21,807
25	KML m	280,938
26	TPc Tonne/cm	86,436
27	MTc Tonne.m	1076,588

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0	53,566
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25	53,592
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0	-1,703
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0	-1,703
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860

62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	94346,8	LCG=99,381 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	16,260	-11,473	0,000
21	16,260	11,473	0,000
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0

80	0	0	0
81	VCG=16,147 m	TCG=-0,143 m	0,39
82	FS corr.=0 m		
83	VCG fluid=16,147 m		

1	Draft Amidsh. m	12,073
2	Displacement Tonne	94372
3	Heel degrees	1,98° Starb.
4	Draft at FP m	16,395
5	Draft at AP m	7,752
6	Draft at LCF m	11,088
7	Trim m	8,643 Fwd
8	WL Length m	234,857
9	WL Beam m	46,027
10	Wetted Area m^2	15058,890
11	Waterpl. Area m^2	8431,150
12	Prismatic Coeff.	0,612
13	Block Coeff.	0,523
14	Midship Area Coeff.	0,948
15	Waterpl. Area Coeff.	0,780
16	LCB to zero pt. m	99,801
17	LCF to zero pt. m	89,607
18	KB m	5,764
19	KG m	16,147
20	BMt m	16,043
21	BML m	275,174
22	GMt m	5,647
23	GML m	264,777
24	KMt m	21,807
25	KML m	280,938
26	TPc Tonne/cm	86,436
27	MTc Tonne.m	1076,588

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

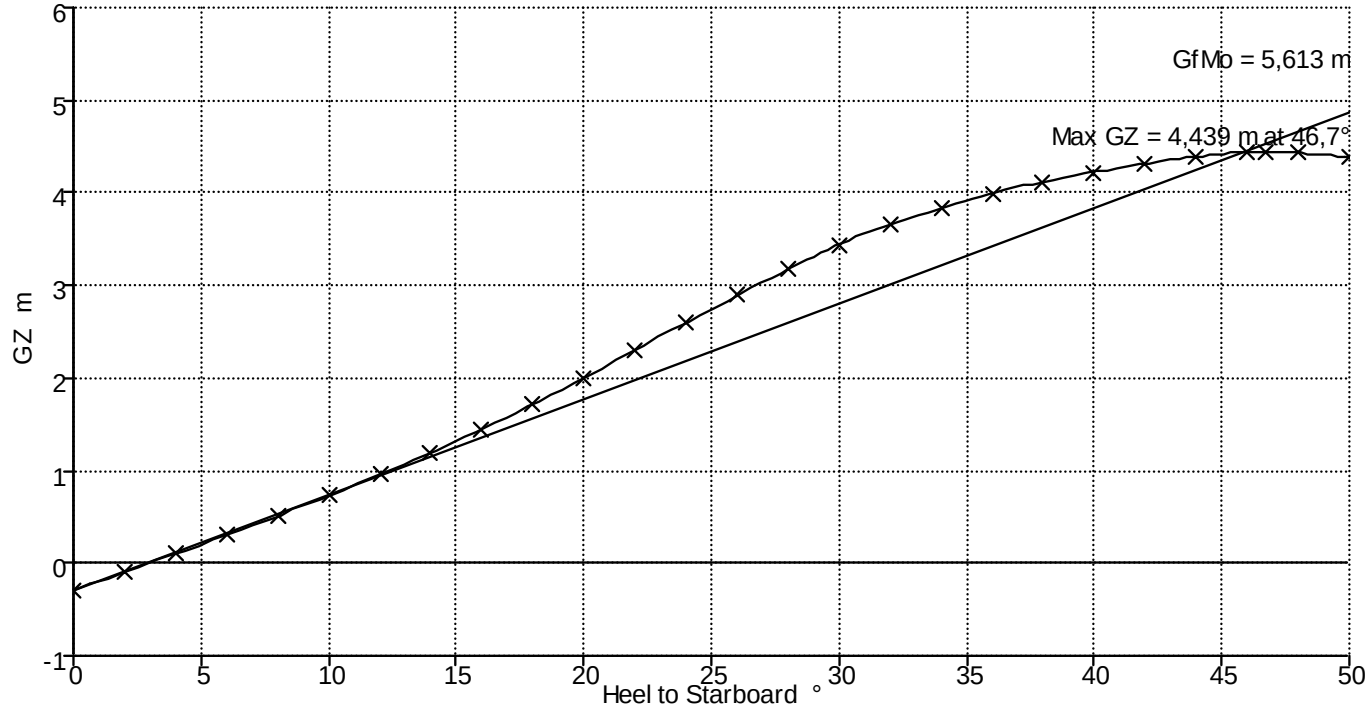
Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0	53,566
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25	53,592
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0	-1,703
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0	-1,703
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020

48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	94346,8	LCG=99,381 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	16,260	-11,473	0,000
21	16,260	11,473	0,000
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000

66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=16,147 m	TCG=-0,143 m	0,39
82	FS corr.=0 m		
83	VCG fluid=16,147 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	94388	94335	94344	94348	94348	94321
2	Draft at FP m	16,332	16,340	16,438	16,464	16,576	16,613
3	Draft at AP m	7,776	7,779	7,737	7,737	7,683	7,671
4	WL Length m	234,556	234,869	235,170	235,488	235,792	236,114
5	Immersed Depth m	16,221	16,221	16,292	16,276	17,002	17,679
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253	46,452	46,710
7	Wetted Area m^2	15057,038	15052,199	15070,558	15082,128	15102,142	15111,312
8	Waterpl. Area m^2	8436,525	8432,145	8450,302	8479,566	8518,372	8574,530
9	Prismatic Coeff.	0,615	0,613	0,610	0,609	0,605	0,603
10	Block Coeff.	0,526	0,525	0,521	0,519	0,494	0,472
11	LCB to zero pt. m	99,796	99,708	99,768	99,692	99,775	99,724
12	VCB from DWL m	5,698	5,697	5,718	5,746	5,792	5,844
13	GZ m	-0,289	-0,093	0,103	0,305	0,512	0,727
14	LCF to zero pt. m	89,482	89,595	89,578	89,550	89,536	89,682
15	TCF to zero pt. m	0,394	0,801	1,187	1,574	1,966	2,367

	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel
1	94319	94333	94318	94317	94303	94310	94320	94320
2	16,658	16,780	16,837	16,904	16,973	17,047	17,192	17,332
3	7,656	7,594	7,566	7,533	7,489	7,435	7,316	7,170
4	236,440	236,758	237,093	237,436	237,785	238,141	238,485	238,863
5	18,343	19,028	19,656	20,265	20,851	21,414	21,984	22,517
6	47,028	47,408	47,854	48,367	48,952	49,613	50,353	51,180
7	15127,196	15155,219	15177,123	15201,635	15223,818	15227,020	15218,436	15198,471
8	8639,260	8716,233	8804,170	8896,792	8980,980	9032,695	9045,752	9026,391
9	0,601	0,597	0,595	0,592	0,590	0,587	0,584	0,581
10	0,451	0,431	0,413	0,395	0,379	0,364	0,348	0,334
11	99,683	99,782	99,766	99,758	99,752	99,721	99,786	99,798
12	5,910	5,995	6,087	6,193	6,311	6,439	6,577	6,715
13	0,953	1,191	1,446	1,716	2,002	2,299	2,599	2,896
14	89,757	89,838	89,945	90,203	90,627	91,384	92,391	93,393
15	2,788	3,219	3,652	4,117	4,650	5,311	6,122	7,060

	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	94322	94306	94319	94303	94315	94318	94319	94309
2	17,498	17,695	17,927	18,177	18,377	18,525	18,604	18,580
3	6,971	6,709	6,396	6,012	5,613	5,186	4,739	4,288
4	239,341	239,842	240,374	240,926	241,471	242,011	242,333	242,422
5	23,028	23,517	23,987	24,422	24,794	25,100	25,335	25,490
6	52,043	52,977	53,672	54,064	53,911	53,539	53,390	53,575

7	15183,751	15189,752	15155,852	15193,163	15236,844	15287,741	15344,043	15400,485
8	8964,993	8837,248	8682,865	8532,803	8409,626	8300,611	8205,173	8131,679
9	0,577	0,575	0,575	0,575	0,577	0,580	0,585	0,591
10	0,321	0,449	0,436	0,427	0,446	0,451	0,461	0,432
11	99,812	99,832	99,810	99,869	99,883	99,902	99,917	99,889
12	6,852	6,987	7,122	7,248	7,363	7,465	7,552	7,624
13	3,181	3,440	3,661	3,844	3,995	4,120	4,224	4,313
14	94,240	94,699	95,090	95,782	96,834	98,150	99,650	101,162
15	8,064	9,063	10,016	10,897	11,676	12,414	13,156	13,957

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	94310	94302	94313	94320
2	18,535	18,377	18,211	18,032
3	3,770	3,263	2,717	2,125
4	242,516	242,538	242,598	242,713
5	25,598	25,632	25,639	25,616
6	54,243	52,757	51,067	49,540
7	15458,719	15505,272	15562,223	15599,865
8	8036,976	8182,475	7942,328	7729,227
9	0,598	0,607	0,615	0,623
10	0,273	0,280	0,290	0,299
11	99,985	99,965	99,952	99,953
12	7,682	7,734	7,792	7,854
13	4,391	4,436	4,430	4,378
14	102,614	106,134	106,578	107,094
15	14,673	14,736	14,844	14,975

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9	53,600
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9	53,600
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61	-0,220
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61	-0,220
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86	174,839
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82	174,839
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0	30,800
38	Tanque glicol (b)	0%	0	30,800
39	Tanque aceite estribor	0%	0	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500

56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	69560,89	LCG=97,686 m
82				
83				

	Vert.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	0,000
2	13,000	0,000
3	13,000	0,000
4	13,000	0,000
5	13,000	0,000
6	13,000	0,000
7	13,033	0,000
8	13,033	0,000
9	13,260	0,000
10	0	0
11	5,366	174,933
12	5,366	174,933
13	5,366	178,213
14	5,366	178,213
15	5,366	171,653
16	5,366	171,653
17	5,369	174,933
18	5,369	174,933
19	17,072	0,000
20	8,682	13302,073
21	8,682	13302,073
22	5,565	188,053
23	5,565	188,053
24	5,874	302,579
25	5,875	302,575
26	5,400	2343,492
27	5,400	2343,492
28	0	0
29	25,098	0,000
30	0	0
31	23,500	0,000
32	23,500	0,000
33	23,500	0,000
34	23,500	0,000
35	16,500	0,000
36	16,500	0,000
37	16,500	0,000
38	16,500	0,000
39	16,500	0,000
40	16,500	0,000
41	16,500	0,000
42	18,610	0,019
43	18,610	0,018
44	18,610	0,018
45	18,610	0,018
46	18,610	0,018
47	18,610	0,018
48	18,610	0,018
49	18,610	0,018
50	18,610	0,018
51	18,610	0,018
52	18,610	0,018
53	18,610	0,018
54	18,610	0,018
55	18,610	0,018
56	18,610	0,018
57	18,610	0,018
58	18,610	0,018
59	18,610	0,018
60	18,610	0,018
61	18,610	0,018
62	18,610	0,018
63	18,610	0,018
64	10,000	0,000
65	10,000	0,000
66	6,500	0,000
67	6,500	0,000
68	23,500	0,000
69	23,500	0,000
70	23,500	0,000
71	23,500	0,000
72	0	0
73	0	0

74	0	0
75	0	0
76	0	0
77	0	0
78	13,383	0,000
79	0	0
80	0	0
81	VCG=14,751 m	33672,248
82	FS corr.=0,484 m	
83	VCG fluid=15,235 m	

1	Draft Amidsh. m	8,797
2	Displacement Tonne	69595
3	Heel degrees	2,25° Starb.
4	Draft at FP m	11,398
5	Draft at AP m	6,195
6	Draft at LCF m	8,204
7	Trim m	5,203 Fwd
8	WL Length m	234,172
9	WL Beam m	46,036
10	Wetted Area m^2	13352,635
11	Waterpl. Area m^2	8423,587
12	Prismatic Coeff.	0,637
13	Block Coeff.	0,556
14	Midship Area Coeff.	0,920
15	Waterpl. Area Coeff.	0,781
16	LCB to zero pt. m	98,046
17	LCF to zero pt. m	89,633
18	KB m	4,222
19	KG m	15,235
20	BMt m	21,762
21	BML m	371,864
22	GMt m	10,743
23	GML m	360,845
24	KMt m	25,984
25	KML m	376,086
26	TPc Tonne/cm	86,359
27	MTc Tonne.m	1081,997

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

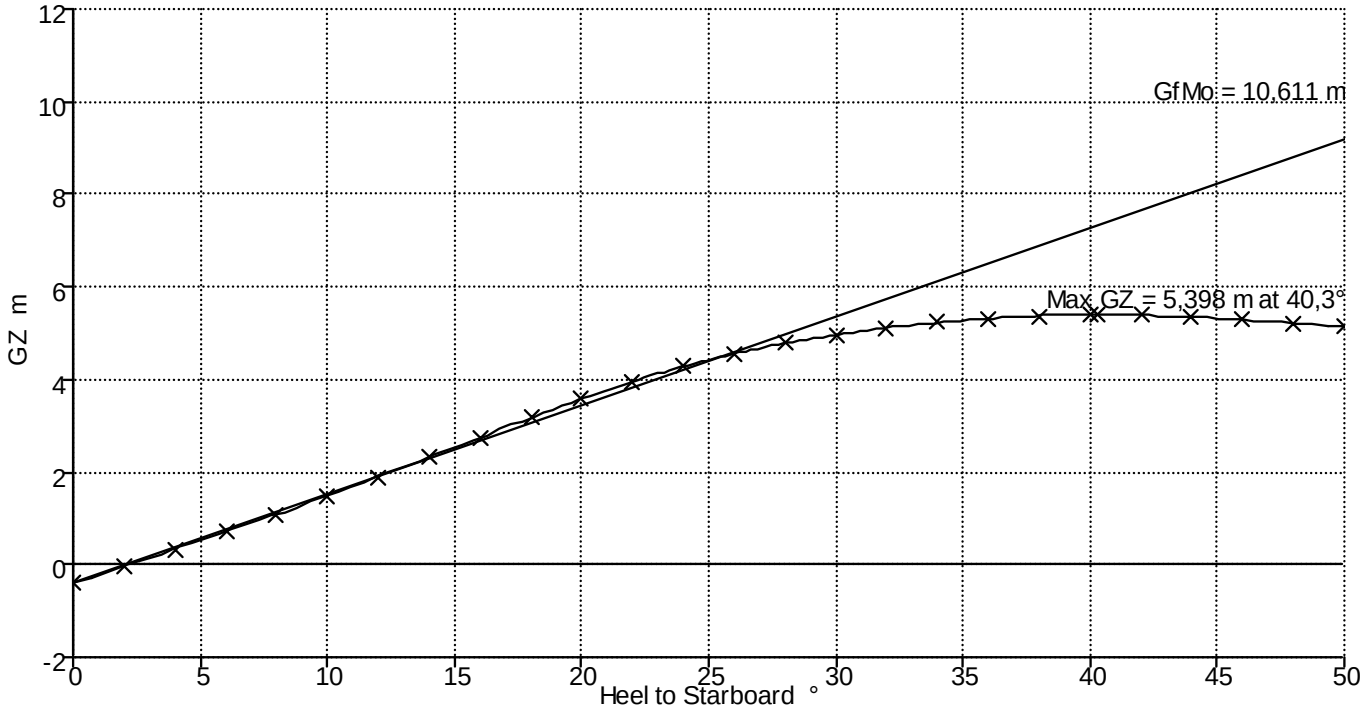
Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9	53,600
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9	53,600
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61	-0,220
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61	-0,220
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86	174,839
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82	174,839
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0	30,800
38	Tanque glicol (b)	0%	0	30,800
39	Tanque aceite estribor	0%	0	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0	30,800

42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	69560,89	LCG=97,686 m
82				
83				

	Vert.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	0,000
2	13,000	0,000
3	13,000	0,000
4	13,000	0,000
5	13,000	0,000
6	13,000	0,000
7	13,033	0,000
8	13,033	0,000
9	13,260	0,000
10	0	0
11	5,366	174,933
12	5,366	174,933
13	5,366	178,213
14	5,366	178,213
15	5,366	171,653
16	5,366	171,653
17	5,369	174,933
18	5,369	174,933
19	17,072	0,000
20	8,682	13302,073
21	8,682	13302,073
22	5,565	188,053
23	5,565	188,053
24	5,874	302,579
25	5,875	302,575
26	5,400	2343,492
27	5,400	2343,492
28	0	0
29	25,098	0,000
30	0	0
31	23,500	0,000
32	23,500	0,000
33	23,500	0,000
34	23,500	0,000
35	16,500	0,000
36	16,500	0,000
37	16,500	0,000
38	16,500	0,000
39	16,500	0,000
40	16,500	0,000
41	16,500	0,000
42	18,610	0,019
43	18,610	0,018
44	18,610	0,018
45	18,610	0,018
46	18,610	0,018
47	18,610	0,018
48	18,610	0,018
49	18,610	0,018
50	18,610	0,018
51	18,610	0,018
52	18,610	0,018
53	18,610	0,018
54	18,610	0,018
55	18,610	0,018
56	18,610	0,018
57	18,610	0,018
58	18,610	0,018
59	18,610	0,018

60	18,610	0,018
61	18,610	0,018
62	18,610	0,018
63	18,610	0,018
64	10,000	0,000
65	10,000	0,000
66	6,500	0,000
67	6,500	0,000
68	23,500	0,000
69	23,500	0,000
70	23,500	0,000
71	23,500	0,000
72	0	0
73	0	0
74	0	0
75	0	0
76	0	0
77	0	0
78	13,383	0,000
79	0	0
80	0	0
81	VCG=14,751 m	33672,248
82	FS corr.=0,484 m	
83	VCG fluid=15,235 m	



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	69569	69578	69571	69533	69553	69556
2	Draft at FP m	11,318	11,331	11,407	11,423	11,538	11,566
3	Draft at AP m	6,222	6,232	6,199	6,200	6,147	6,146
4	WL Length m	233,830	234,146	234,449	234,767	235,070	235,396
5	Immersed Depth m	11,251	11,260	11,464	12,175	12,935	13,632
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253	46,452	46,710
7	Wetted Area m^2	13324,016	13343,122	13366,286	13345,562	13364,199	13375,220
8	Waterpl. Area m^2	8402,381	8421,224	8448,145	8445,122	8480,783	8529,350
9	Prismatic Coeff.	0,641	0,640	0,636	0,634	0,629	0,627
10	Block Coeff.	0,561	0,559	0,548	0,513	0,480	0,453
11	LCB to zero pt. m	98,038	97,902	97,932	97,824	97,938	97,829
12	VCB from DWL m	4,162	4,169	4,200	4,248	4,326	4,418
13	GZ m	-0,414	-0,043	0,329	0,708	1,091	1,487
14	LCF to zero pt. m	89,790	89,642	89,520	89,838	89,850	89,837
15	TCF to zero pt. m	0,389	0,637	0,890	1,168	1,436	1,698

	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel
1	69559	69541	69543	69534	69542	69541	69539	69534
2	11,686	11,720	11,851	11,956	12,095	12,257	12,426	12,581
3	6,085	6,074	6,001	5,927	5,807	5,630	5,395	5,107
4	235,706	236,042	236,361	236,689	237,008	237,315	237,610	237,898
5	14,365	15,033	15,737	16,405	17,066	17,709	18,322	18,892
6	47,028	47,408	47,854	48,367	48,952	49,445	49,674	49,513
7	13396,290	13405,584	13419,493	13387,455	13314,537	13214,866	13100,152	12978,559
8	8587,208	8641,939	8677,449	8649,195	8552,694	8406,403	8236,981	8056,286
9	0,622	0,619	0,614	0,610	0,605	0,600	0,596	0,592
10	0,426	0,403	0,381	0,361	0,458	0,437	0,422	0,412
11	97,948	97,845	97,956	97,959	97,968	97,985	98,005	98,027
12	4,538	4,673	4,835	5,010	5,194	5,378	5,556	5,722
13	1,893	2,316	2,746	3,176	3,584	3,955	4,279	4,555
14	89,843	89,972	90,312	91,132	92,222	93,249	94,086	94,624
15	1,969	2,274	2,668	3,260	4,057	5,018	6,089	7,232

	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel

1	69535	69538	69542	69546	69559	69582	69594	69593
2	12,710	12,808	12,870	12,893	12,878	12,841	12,786	12,711
3	4,772	4,389	3,960	3,482	2,954	2,367	1,713	0,989
4	238,181	238,461	238,741	239,022	239,305	239,592	239,882	240,179
5	19,412	19,881	20,295	20,655	20,964	21,230	21,458	21,647
6	48,588	47,661	46,903	46,293	45,820	45,493	45,310	45,266
7	12864,876	12769,448	12690,740	12626,276	12579,849	12556,767	12552,089	12563,032
8	7881,477	7730,002	7601,394	7492,019	7380,349	7251,852	7114,467	6984,061
9	0,589	0,585	0,582	0,579	0,576	0,574	0,573	0,573
10	0,455	0,462	0,469	0,476	0,484	0,491	0,499	0,506
11	98,047	98,068	98,088	98,107	98,127	98,148	98,169	98,188
12	5,872	6,007	6,125	6,227	6,314	6,388	6,454	6,511
13	4,782	4,966	5,113	5,230	5,319	5,375	5,397	5,386
14	94,900	95,102	95,242	95,323	95,146	94,679	94,103	93,671
15	8,389	9,508	10,596	11,661	12,686	13,611	14,476	15,270

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	69572	69545	69535	69537
2	12,598	12,424	12,159	11,763
3	0,197	-0,658	-1,569	-2,527
4	240,486	240,814	240,989	240,989
5	21,789	21,879	21,910	21,868
6	45,343	45,532	45,810	47,509
7	12584,837	12615,475	12655,209	12717,270
8	6874,430	6789,664	6739,721	6741,481
9	0,574	0,575	0,578	0,584
10	0,513	0,563	0,531	0,271
11	98,205	98,219	98,228	98,214
12	6,557	6,593	6,615	6,622
13	5,347	5,287	5,213	5,135
14	93,613	94,005	94,957	96,433
15	15,981	16,634	17,243	17,878

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0	53,592
19	Tanque lastre pique proa	0%	0	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91	-1,703
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91	-1,703
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140

50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	125741,82	LCG=103,358 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	16,260	-11,473	0,000
21	16,260	11,473	0,000
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000

68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=15,472 m	TCG=-0,067 m	0,39
82	FS corr.=0 m		
83	VCG fluid=15,472 m		

1	Draft Amidsh. m	16,427
2	Displacement Tonne	125703
3	Heel degrees	3,68° Starb.
4	Draft at FP m	24,182
5	Draft at AP m	8,673
6	Draft at LCF m	14,884
7	Trim m	15,508 Fwd
8	WL Length m	240,333
9	WL Beam m	46,095
10	Wetted Area m^2	17420,804
11	Waterpl. Area m^2	8749,719
12	Prismatic Coeff.	0,561
13	Block Coeff.	0,462
14	Midship Area Coeff.	0,934
15	Waterpl. Area Coeff.	0,790
16	LCB to zero pt. m	103,866
17	LCF to zero pt. m	92,958
18	KB m	7,898
19	KG m	15,472
20	BMt m	12,300
21	BML m	241,615
22	GMt m	4,703
23	GML m	234,018
24	KMt m	20,198
25	KML m	249,513
26	TPc Tonne/cm	89,702
27	MTc Tonne.m	1267,419

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

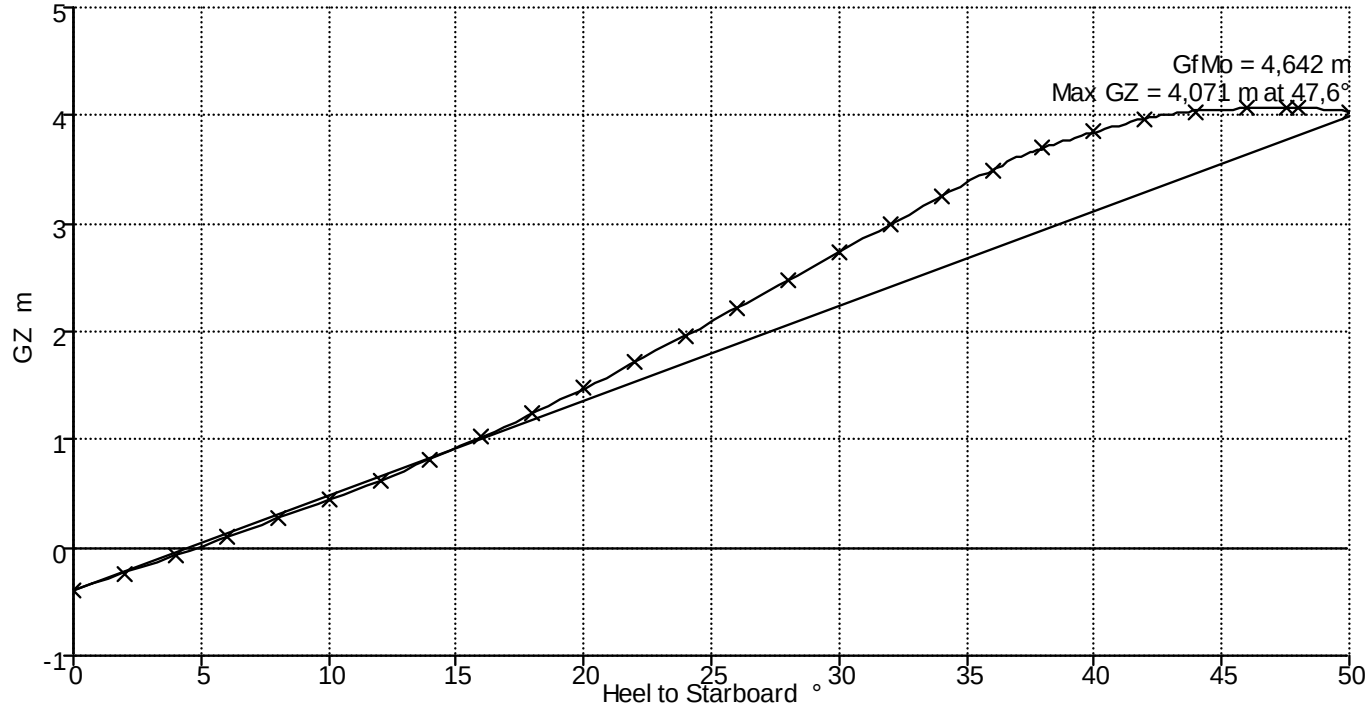
Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0	53,592
19	Tanque lastre pique proa	0%	0	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91	-1,703
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91	-1,703
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800

36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	125741,82	LCG=103,358 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	16,260	-11,473	0,000
21	16,260	11,473	0,000
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018

54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=15,472 m	TCG=-0,067 m	0,39
82	FS corr.=0 m		
83	VCG fluid=15,472 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	125680	125769	125713	125739	125729	125725
2	Draft at FP m	24,087	24,113	24,133	24,242	24,290	24,349
3	Draft at AP m	8,702	8,718	8,709	8,655	8,635	8,607
4	WL Length m	239,701	240,035	240,361	240,748	241,102	241,470
5	Immersed Depth m	23,887	23,900	23,881	23,923	23,878	23,817
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253	46,452	46,710
7	Wetted Area m^2	17393,044	17419,090	17416,974	17433,565	17453,150	17477,592
8	Waterpl. Area m^2	8722,396	8743,240	8751,672	8759,585	8799,836	8854,266
9	Prismatic Coeff.	0,564	0,563	0,562	0,559	0,558	0,556
10	Block Coeff.	0,465	0,465	0,463	0,460	0,459	0,457
11	LCB to zero pt. m	103,868	103,801	103,767	103,863	103,865	103,888
12	VCB from DWL m	7,695	7,696	7,696	7,710	7,725	7,745
13	GZ m	-0,396	-0,234	-0,071	0,095	0,264	0,441
14	LCF to zero pt. m	92,915	92,795	92,931	92,924	92,932	92,965
15	TCF to zero pt. m	0,394	1,022	1,683	2,351	3,003	3,655

	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel
1	125719	125729	125685	125751	125739	125730	125726	125713
2	24,419	24,425	24,514	24,492	24,515	24,535	24,561	24,596
3	8,570	8,575	8,515	8,545	8,529	8,516	8,500	8,473
4	241,855	242,215	242,623	242,999	243,404	243,823	244,272	244,740
5	24,166	24,729	25,314	25,818	26,313	26,777	27,213	27,621
6	47,028	47,408	47,854	48,367	48,952	49,613	50,353	51,180
7	17502,486	17524,714	17568,114	17627,267	17702,547	17786,752	17870,236	17949,070
8	8913,754	8987,360	9094,927	9204,917	9311,567	9419,206	9493,345	9536,661
9	0,554	0,553	0,551	0,552	0,553	0,556	0,558	0,562
10	0,446	0,432	0,417	0,404	0,391	0,379	0,366	0,354
11	103,932	103,865	103,958	103,849	103,849	103,844	103,841	103,838
12	7,770	7,797	7,834	7,872	7,917	7,971	8,033	8,102

13	0,626	0,819	1,026	1,243	1,473	1,714	1,964	2,220
14	93,008	93,031	93,414	93,781	94,241	94,897	95,659	96,631
15	4,324	4,982	5,521	5,918	6,258	6,561	6,922	7,344

	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	125696	125709	125709	125698	125719	125789	125772	125702
2	24,644	24,706	24,773	24,835	24,907	25,062	25,270	25,569
3	8,433	8,382	8,316	8,237	8,147	8,026	7,864	7,626
4	245,245	245,788	246,361	246,948	247,134	247,433	247,816	248,352
5	28,003	28,359	28,681	28,964	29,217	29,476	29,720	29,960
6	52,050	53,070	54,197	55,443	56,818	50,322	48,927	48,379
7	18026,077	18105,643	18182,948	18261,905	18335,221	18614,397	18685,883	18728,205
8	9553,822	9551,200	9526,994	9487,591	9351,417	9071,373	8688,670	8382,853
9	0,566	0,570	0,575	0,580	0,587	0,594	0,593	0,586
10	0,500	0,484	0,467	0,451	0,436	0,270	0,340	0,341
11	103,838	103,839	103,843	103,850	103,854	103,859	103,860	103,975
12	8,179	8,264	8,352	8,444	8,540	8,657	8,788	8,925
13	2,478	2,736	2,993	3,249	3,495	3,697	3,852	3,968
14	97,806	99,215	100,816	102,565	103,433	103,420	102,963	103,358
15	7,817	8,341	8,917	9,546	9,919	9,795	10,017	10,287

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	125700	125692	125702	125704
2	25,774	26,068	26,391	26,745
3	7,489	7,286	7,070	6,835
4	248,890	249,641	250,607	251,445
5	30,128	30,290	30,422	30,520
6	48,109	47,950	47,957	47,900
7	18757,288	18775,119	18788,706	18799,943
8	8091,146	7841,789	7607,832	7399,233
9	0,582	0,578	0,574	0,571
10	0,340	0,338	0,335	0,334
11	103,868	103,872	103,875	103,878
12	9,070	9,219	9,371	9,522
13	4,038	4,070	4,067	4,033
14	103,615	103,965	104,212	104,479
15	10,569	10,873	11,174	11,468

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25	53,592
19	Tanque lastre pique proa	0%	0	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17	-0,121
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17	-0,121
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780

44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	113857,77	LCG=100,419 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	8,234	-11,434	13302,073
21	8,234	11,434	13302,073
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018

62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=15,334 m	TCG=-0,014 m	26604,536
82	FS corr.=0,234 m		
83	VCG fluid=15,568 m		

1	Draft Amidsh. m	14,676
2	Displacement Tonne	113909
3	Heel degrees	3,99° Starb.
4	Draft at FP m	20,463
5	Draft at AP m	8,890
6	Draft at LCF m	13,427
7	Trim m	11,572 Fwd
8	WL Length m	237,756
9	WL Beam m	46,112
10	Wetted Area m^2	16428,781
11	Waterpl. Area m^2	8625,825
12	Prismatic Coeff.	0,592
13	Block Coeff.	0,500
14	Midship Area Coeff.	0,919
15	Waterpl. Area Coeff.	0,787
16	LCB to zero pt. m	100,853
17	LCF to zero pt. m	90,998
18	KB m	7,003
19	KG m	15,568
20	BMt m	13,471
21	BML m	248,500
22	GMt m	4,893
23	GML m	239,923
24	KMt m	20,474
25	KML m	255,504
26	TPc Tonne/cm	88,432
27	MTc Tonne.m	1177,481

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

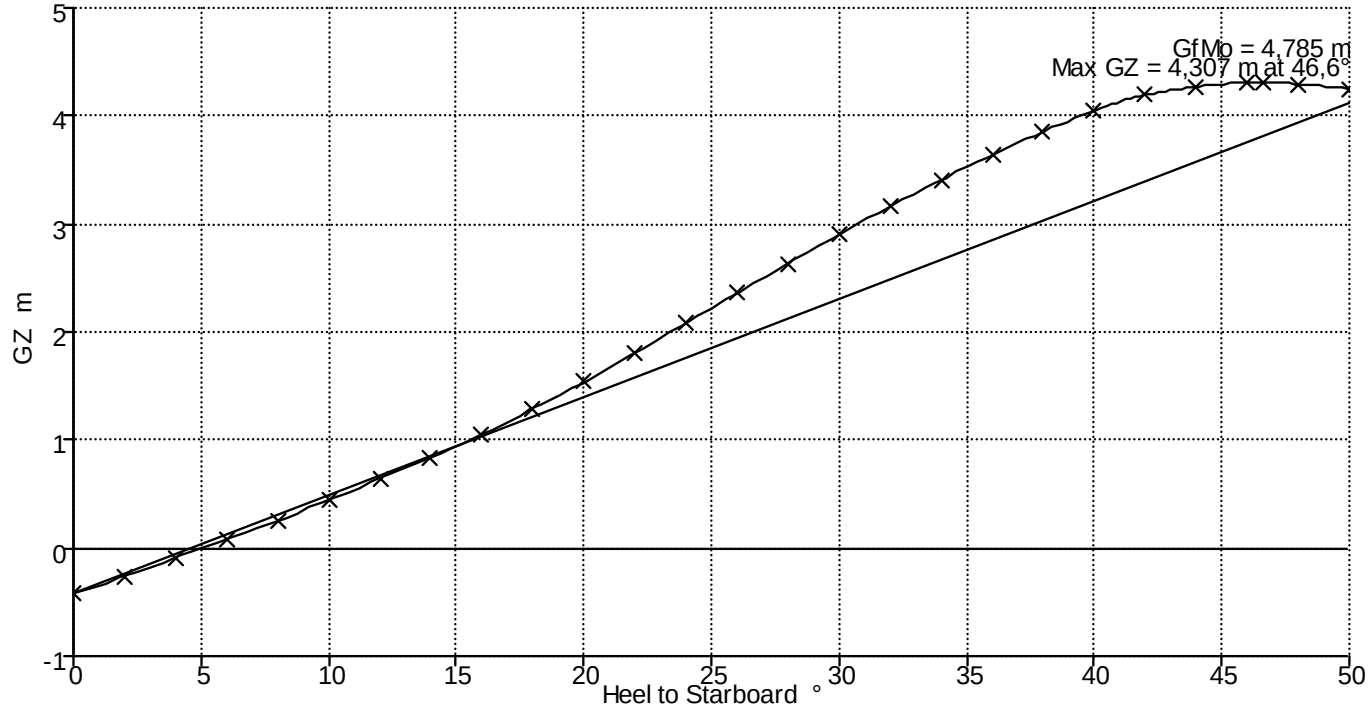
Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25	53,592
19	Tanque lastre pique proa	0%	0	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17	-0,121
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17	-0,121
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147

30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	113857,77	LCG=100,419 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	8,234	-11,434	13302,073
21	8,234	11,434	13302,073
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018

48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=15,334 m	TCG=-0,014 m	26604,536
82	FS corr.=0,234 m		
83	VCG fluid=15,568 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	113870	113892	113861	113838	113824	113830
2	Draft at FP m	20,346	20,363	20,381	20,497	20,534	20,581
3	Draft at AP m	8,926	8,936	8,933	8,868	8,855	8,837
4	WL Length m	237,060	237,387	237,716	238,097	238,444	238,803
5	Immersed Depth m	20,197	20,204	20,190	20,249	20,210	20,856
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253	46,452	46,710
7	Wetted Area m^2	16392,064	16413,726	16418,631	16425,642	16442,098	16463,100
8	Waterpl. Area m^2	8588,712	8609,465	8624,358	8637,295	8681,940	8737,709
9	Prismatic Coeff.	0,596	0,595	0,594	0,590	0,589	0,587
10	Block Coeff.	0,504	0,503	0,502	0,498	0,496	0,477
11	LCB to zero pt. m	100,854	100,780	100,727	100,843	100,826	100,821
12	VCB from DWL m	6,899	6,899	6,904	6,923	6,945	6,975
13	GZ m	-0,427	-0,260	-0,091	0,081	0,258	0,443
14	LCF to zero pt. m	90,991	90,865	90,929	91,140	91,202	91,257
15	TCF to zero pt. m	0,394	0,928	1,484	2,014	2,557	3,098

	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel
1	113827	113820	113843	113846	113835	113820	113824	113814
2	20,635	20,697	20,772	20,855	20,848	20,947	20,990	21,109
3	8,811	8,777	8,740	8,694	8,701	8,636	8,610	8,526
4	239,176	239,558	239,957	240,374	240,758	241,205	241,649	242,144
5	21,498	22,124	22,732	23,317	23,827	24,365	24,845	25,333
6	47,028	47,408	47,854	48,367	48,952	49,613	50,353	51,180

7	16484,508	16508,079	16538,420	16572,116	16597,243	16648,394	16707,320	16777,122
8	8801,970	8877,367	8958,133	9054,254	9162,761	9253,523	9299,473	9324,469
9	0,585	0,583	0,580	0,578	0,577	0,575	0,575	0,575
10	0,459	0,442	0,425	0,410	0,395	0,381	0,367	0,354
11	100,832	100,859	100,899	100,952	100,850	100,922	100,850	100,864
12	7,013	7,059	7,116	7,182	7,251	7,335	7,428	7,533
13	0,638	0,843	1,060	1,292	1,541	1,807	2,080	2,357
14	91,325	91,416	91,396	91,412	91,532	91,688	91,874	92,635
15	3,645	4,193	4,769	5,344	5,917	6,497	7,041	7,538

	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	113818	113810	113807	113801	113814	113825	113810	113815
2	21,238	21,369	21,505	21,642	21,782	21,915	21,963	22,020
3	8,429	8,310	8,168	8,000	7,802	7,563	7,338	7,097
4	242,665	243,210	243,778	244,381	244,606	244,839	245,022	245,258
5	25,795	26,221	26,613	26,969	27,287	27,559	27,754	27,920
6	52,044	53,064	54,192	55,437	56,693	57,590	58,031	52,756
7	16849,882	16922,734	16995,344	17072,369	17151,144	17230,331	17287,115	17420,002
8	9336,514	9324,314	9274,540	9196,922	9110,327	9017,974	8848,178	8841,989
9	0,576	0,578	0,581	0,585	0,591	0,598	0,607	0,615
10	0,497	0,479	0,461	0,443	0,428	0,419	0,417	0,307
11	100,847	100,818	100,786	100,767	100,792	100,886	100,900	100,914
12	7,644	7,759	7,875	7,990	8,103	8,207	8,304	8,407
13	2,631	2,900	3,159	3,405	3,636	3,854	4,050	4,191
14	93,874	95,391	96,994	98,764	100,601	102,525	103,862	106,705
15	7,998	8,474	9,013	9,626	10,364	11,218	11,736	11,924

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	113815	113806	113893	113889
2	22,089	22,172	22,260	22,352
3	6,845	6,571	6,312	6,001
4	245,558	245,946	246,459	247,185
5	28,061	28,176	28,265	28,315
6	52,430	51,751	50,795	49,540
7	17514,591	17581,090	17625,437	17634,559
8	8537,886	8279,139	7720,904	7418,273
9	0,615	0,612	0,610	0,608
10	0,307	0,310	0,314	0,320
11	100,907	100,910	100,888	100,895
12	8,521	8,640	8,768	8,891
13	4,271	4,305	4,295	4,255
14	107,146	107,682	105,275	104,754
15	12,109	12,343	12,463	12,678

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0	53,592
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0	-1,703
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0	-1,703
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800

38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	151664,78	LCG=97,271 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	16,260	-11,473	0,000
21	16,260	11,473	0,000
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018

56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=14,947 m	TCG=-0,010 m	0,39
82	FS corr.=0 m		
83	VCG fluid=14,947 m		

1	Draft Amidsh. m	18,836
2	Displacement Tonne	151737
3	Heel degrees	4,4° Starb.
4	Draft at FP m	24,132
5	Draft at AP m	13,541
6	Draft at LCF m	17,737
7	Trim m	10,590 Fwd
8	WL Length m	242,129
9	WL Beam m	46,136
10	Wetted Area m^2	18715,026
11	Waterpl. Area m^2	8826,772
12	Prismatic Coeff.	0,630
13	Block Coeff.	0,554
14	Midship Area Coeff.	0,927
15	Waterpl. Area Coeff.	0,790
16	LCB to zero pt. m	97,598
17	LCF to zero pt. m	91,946
18	KB m	9,102
19	KG m	14,947
20	BMt m	10,307
21	BML m	204,593
22	GMt m	4,449
23	GML m	198,735
24	KMt m	19,409
25	KML m	213,694
26	TPc Tonne/cm	90,492
27	MTc Tonne.m	1299,245

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

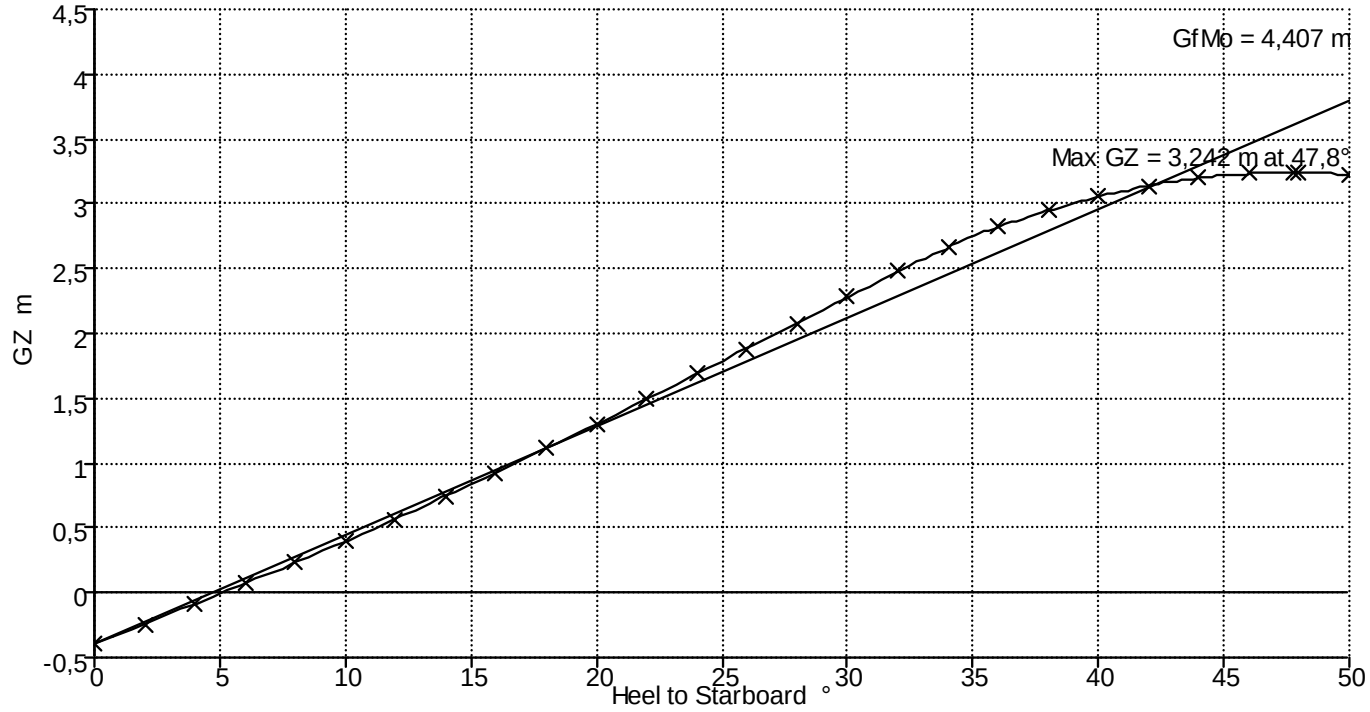
Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0	53,592
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0	-1,703
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0	-1,703
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19	20,400

24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	151664,78	LCG=97,271 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	16,260	-11,473	0,000
21	16,260	11,473	0,000
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000

42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=14,947 m	TCG=-0,010 m	0,39
82	FS corr.=0 m		
83	VCG fluid=14,947 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	151683	151610	151692	151656	151649	151670
2	Draft at FP m	24,012	24,017	24,048	24,073	24,107	24,152
3	Draft at AP m	13,574	13,572	13,584	13,577	13,566	13,553
4	WL Length m	241,348	241,668	242,019	242,366	242,724	243,096
5	Immersed Depth m	23,876	23,869	23,861	23,820	24,034	24,670
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253	46,452	46,710
7	Wetted Area m^2	18687,849	18676,882	18700,213	18716,684	18733,416	18754,866
8	Waterpl. Area m^2	8818,078	8810,343	8818,411	8848,973	8882,146	8929,637
9	Prismatic Coeff.	0,634	0,633	0,631	0,630	0,628	0,626
10	Block Coeff.	0,558	0,557	0,556	0,554	0,546	0,528
11	LCB to zero pt. m	97,601	97,547	97,503	97,473	97,453	97,444
12	VCB from DWL m	8,877	8,869	8,872	8,871	8,872	8,875
13	GZ m	-0,394	-0,241	-0,086	0,071	0,231	0,397
14	LCF to zero pt. m	91,987	92,162	91,903	91,845	91,809	91,820
15	TCF to zero pt. m	0,391	1,135	1,917	2,665	3,428	4,193

	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel

1	151720	151733	151626	151682	151718	151610	151617	151655
2	24,208	24,269	24,327	24,417	24,518	24,533	24,670	24,662
3	13,536	13,510	13,468	13,441	13,410	13,422	13,393	13,489
4	243,487	243,887	244,289	244,739	245,209	245,650	246,119	246,160
5	25,293	25,889	26,449	27,004	27,535	27,985	28,475	28,863
6	47,028	47,408	47,854	48,367	48,952	49,613	50,353	51,180
7	18784,722	18852,509	18946,226	19074,125	19215,288	19342,160	19498,074	19637,414
8	8990,371	9029,984	9096,136	9163,839	9214,253	9238,144	9257,834	9265,117
9	0,625	0,624	0,624	0,625	0,627	0,630	0,633	0,638
10	0,511	0,494	0,478	0,463	0,448	0,434	0,419	0,407
11	97,448	97,458	97,481	97,517	97,579	97,534	97,655	97,539
12	8,882	8,890	8,897	8,918	8,946	8,974	9,023	9,083
13	0,569	0,746	0,928	1,114	1,304	1,495	1,690	1,881
14	91,824	91,636	91,975	92,481	92,978	93,344	94,080	94,804
15	4,952	5,559	5,912	6,148	6,346	6,547	6,721	6,904

	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	151638	151614	151616	151689	151601	151595	151619	151624
2	24,711	24,748	24,762	24,766	24,818	24,918	25,058	25,233
3	13,559	13,663	13,822	14,054	14,293	14,579	14,900	15,245
4	246,260	246,360	246,451	246,556	246,713	246,946	247,243	247,628
5	29,250	29,602	29,916	30,205	30,492	30,776	31,049	31,302
6	52,098	53,073	54,201	55,447	48,402	47,596	46,941	46,438
7	19772,216	19914,723	20077,053	20355,460	20542,702	20630,567	20703,952	20762,736
8	9297,859	9307,379	9274,721	9012,430	8796,179	8649,927	8452,633	8264,476
9	0,644	0,650	0,656	0,664	0,670	0,676	0,678	0,672
10	0,394	0,557	0,540	0,523	0,406	0,409	0,410	0,411
11	97,537	97,537	97,537	97,523	97,517	97,510	97,504	97,497
12	9,156	9,243	9,349	9,481	9,641	9,826	10,030	10,245
13	2,078	2,279	2,478	2,664	2,819	2,948	3,054	3,139
14	95,732	97,125	99,020	98,984	99,473	100,714	101,581	102,598
15	7,127	7,302	7,441	7,075	6,805	6,853	6,944	7,156

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	151598	151617	151623	151636
2	25,440	25,688	25,965	26,271
3	15,611	16,010	16,435	16,897
4	248,122	248,762	249,604	250,526
5	31,529	31,735	31,910	32,052
6	46,088	45,877	45,823	45,929
7	20805,094	20840,345	20859,331	20872,777
8	8058,801	7846,216	7631,108	7428,949
9	0,667	0,661	0,657	0,652
10	0,410	0,408	0,405	0,401
11	97,488	97,480	97,472	97,463
12	10,465	10,691	10,916	11,139
13	3,199	3,233	3,241	3,225
14	103,399	104,047	104,466	104,795
15	7,451	7,819	8,222	8,630

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0	53,592
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0	53,592
19	Tanque lastre pique proa	0%	0	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17	-0,121
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17	-0,121
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130

32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	118048,83	LCG=97,276 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	8,234	-11,434	13302,073
21	8,234	11,434	13302,073
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000
36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018

50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=15,164 m	TCG=-0,013 m	26604,536
82	FS corr.=0,225 m		
83	VCG fluid=15,39 m		

1	Draft Amidsh. m	14,835
2	Displacement Tonne	118084
3	Heel degrees	4,03° Starb.
4	Draft at FP m	19,195
5	Draft at AP m	10,476
6	Draft at LCF m	13,864
7	Trim m	8,719 Fwd
8	WL Length m	237,469
9	WL Beam m	46,114
10	Wetted Area m^2	16487,103
11	Waterpl. Area m^2	8591,289
12	Prismatic Coeff.	0,632
13	Block Coeff.	0,552
14	Midship Area Coeff.	0,917
15	Waterpl. Area Coeff.	0,785
16	LCB to zero pt. m	97,610
17	LCF to zero pt. m	90,182
18	KB m	7,113
19	KG m	15,390
20	BMt m	13,025
21	BML m	234,674
22	GMt m	4,739
23	GML m	226,388
24	KMt m	20,138
25	KML m	241,787
26	TPc Tonne/cm	88,078
27	MTc Tonne.m	1151,781

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

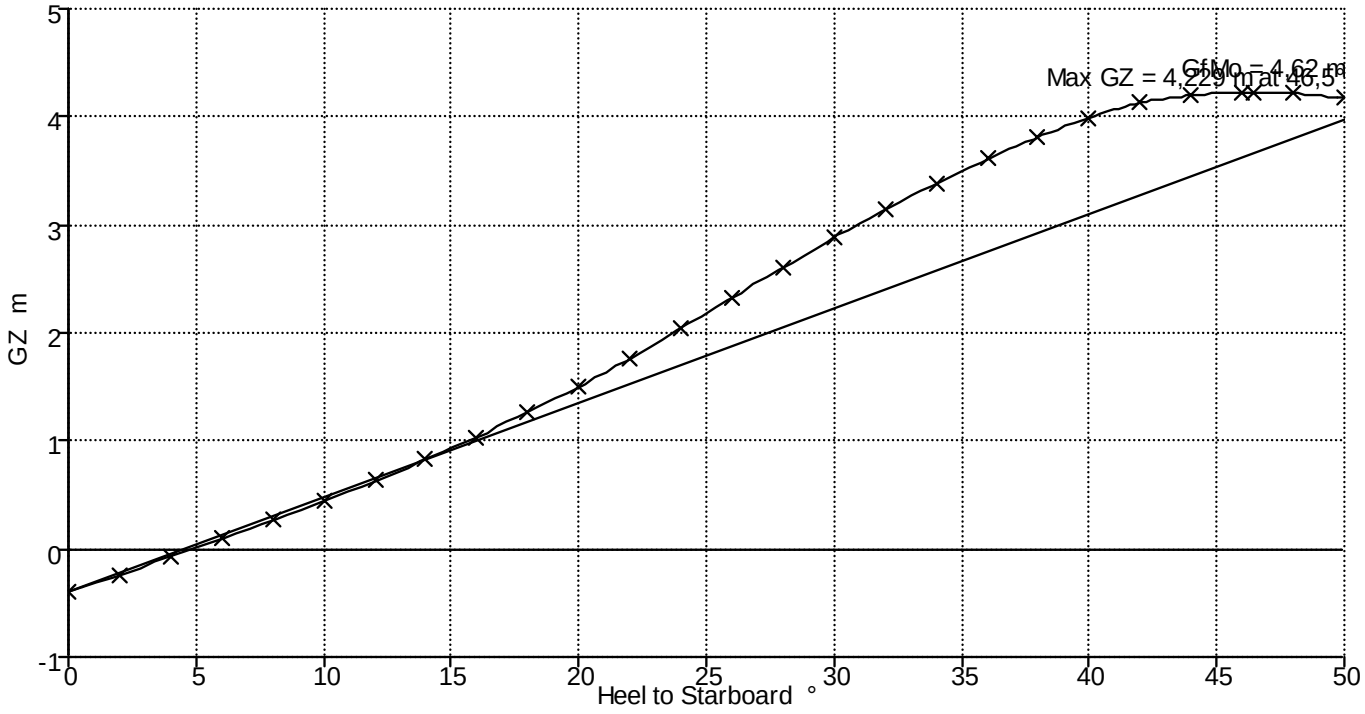
Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque de slop de estribor
Tanque de polímeros
Tanque de agua dulce proa estri
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3
Torreta estribor
Cofferdam

	Item Name	Qty.	Weight Tonne	Long.Arm m
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06	149,600
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06	149,600
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0	117,300
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0	117,300
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0	85,300
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0	85,300
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79	53,566
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79	53,566
9	Tanque de slop de babor	0%	0	187,588
10	Tanque de slop de estribor	Damaged	0	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0	149,600
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0	149,600
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38	117,300
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38	117,300
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06	85,300
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06	85,300
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0	53,592

18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0	53,592
19	Tanque lastre pique proa	0%	0	225,957
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17	-0,121
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17	-0,121
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0	20,400
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0	20,400
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0	175,594
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0	175,595
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0	35,600
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0	35,600
28	Tanque de polímeros	Damaged	0	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45	193,147
30	Tanque de agua dulce proa estri	Damaged	0	0
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55	6,130
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55	6,130
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21	30,800
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21	30,800
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92	30,800
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92	30,800
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92	30,800
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57	30,800
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29	30,800
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21	30,800
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21	30,800
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75	-4,800
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63	5,780
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39	17,340
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66	28,900
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63	40,460
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96	52,020
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5	63,580
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5	75,140
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96	86,700
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04	98,260
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96	109,820
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96	121,380
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04	132,940
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32	144,500
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69	156,060
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59	167,620
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87	179,180
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93	190,740
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39	202,300
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48	213,860
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41	225,420
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25	237,793
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0	15,800
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0	15,800
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0	30,800
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0	30,800
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0	6,130
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0	6,130
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0	30,800
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0	30,800
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0	0
78	Torreta babor	0%	0	175,228
79	Torreta estribor	Damaged	0	0
80	Cofferdam	Damaged	0	0
81		Disp=	118048,83	LCG=97,276 m
82				
83				

	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	13,000	-9,500	0,000
2	13,000	9,500	0,000
3	13,000	-9,500	0,000
4	13,000	9,500	0,000
5	13,000	-9,500	0,000
6	13,000	9,500	0,000
7	13,033	-9,500	0,000
8	13,033	9,500	0,000
9	13,260	-7,971	0,000
10	0	0	0
11	13,105	-20,987	0,000
12	13,105	20,987	0,000
13	13,105	-20,987	0,000
14	13,105	20,987	0,000
15	13,105	-20,987	0,000
16	13,105	20,987	0,000
17	13,113	-20,987	0,000
18	13,113	20,987	0,000
19	17,072	0,000	0,000
20	8,234	-11,434	13302,073
21	8,234	11,434	13302,073
22	13,605	-20,988	0,000
23	13,605	20,988	0,000
24	13,950	-19,426	0,000
25	13,951	19,425	0,000
26	13,500	-9,500	0,000
27	13,500	9,500	0,000
28	0	0	0
29	25,098	-15,446	0,000
30	0	0	0
31	23,500	-16,400	0,000
32	23,500	16,400	0,000
33	23,500	-14,250	0,000
34	23,500	14,250	0,000
35	16,500	-16,000	0,000

36	16,500	16,000	0,000
37	16,500	-12,450	0,000
38	16,500	-10,700	0,000
39	16,500	11,250	0,000
40	16,500	-4,750	0,000
41	16,500	4,750	0,000
42	18,610	0,000	0,018
43	18,610	0,000	0,018
44	18,610	0,000	0,018
45	18,610	0,000	0,018
46	18,610	0,000	0,018
47	18,610	0,000	0,018
48	18,610	0,000	0,018
49	18,610	0,000	0,018
50	18,610	0,000	0,018
51	18,610	0,000	0,018
52	18,610	0,000	0,018
53	18,610	0,000	0,018
54	18,610	0,000	0,018
55	18,610	0,000	0,018
56	18,610	0,000	0,018
57	18,610	0,000	0,018
58	18,610	0,000	0,018
59	18,610	0,000	0,018
60	18,610	0,000	0,018
61	18,610	0,000	0,018
62	18,610	0,000	0,018
63	18,610	0,000	0,018
64	10,000	-9,500	0,000
65	10,000	9,500	0,000
66	6,500	-9,500	0,000
67	6,500	9,500	0,000
68	23,500	-6,900	0,000
69	23,500	6,900	0,000
70	23,500	-4,750	0,000
71	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0
73	0	0	0
74	0	0	0
75	0	0	0
76	0	0	0
77	0	0	0
78	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0
80	0	0	0
81	VCG=15,164 m	TCG=-0,013 m	26604,536
82	FS corr.=0,225 m		
83	VCG fluid=15,39 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	118101	118006	118068	118050	118032	118026
2	Draft at FP m	19,081	19,083	19,109	19,226	19,255	19,291
3	Draft at AP m	10,519	10,516	10,527	10,464	10,455	10,442
4	WL Length m	236,768	237,084	237,425	237,807	238,153	238,509
5	Immersed Depth m	18,969	18,962	18,959	19,022	19,679	20,341
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253	46,452	46,710
7	Wetted Area m^2	16468,393	16456,614	16476,906	16502,616	16516,319	16532,147
8	Waterpl. Area m^2	8582,222	8567,728	8585,850	8622,268	8663,192	8715,859
9	Prismatic Coeff.	0,636	0,635	0,633	0,630	0,628	0,626
10	Block Coeff.	0,558	0,556	0,555	0,550	0,529	0,508
11	LCB to zero pt. m	97,605	97,536	97,477	97,586	97,553	97,529
12	VCB from DWL m	7,021	7,014	7,024	7,041	7,060	7,087

13	GZ m	-0,397	-0,237	-0,074	0,092	0,264	0,443
14	LCF to zero pt. m	90,145	90,223	90,097	90,145	90,193	90,275
15	TCF to zero pt. m	0,392	0,925	1,457	1,995	2,539	3,086

	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel
1	118024	118022	118015	118025	118030	118028	118055	118063
2	19,334	19,383	19,438	19,502	19,574	19,652	19,745	19,849
3	10,424	10,402	10,372	10,339	10,300	10,254	10,205	10,153
4	238,877	239,256	239,644	240,053	240,476	240,915	241,384	241,878
5	20,984	21,607	22,208	22,789	23,347	23,882	24,398	24,891
6	47,028	47,408	47,854	48,367	48,952	49,613	50,353	51,180
7	16552,130	16575,337	16599,612	16627,978	16660,854	16701,108	16773,469	16871,740
8	8782,174	8861,778	8952,859	9048,738	9159,992	9282,308	9364,097	9397,859
9	0,624	0,622	0,620	0,618	0,615	0,613	0,611	0,611
10	0,488	0,470	0,452	0,435	0,419	0,403	0,388	0,374
11	97,516	97,514	97,523	97,540	97,565	97,600	97,625	97,619
12	7,121	7,163	7,212	7,271	7,339	7,416	7,507	7,611
13	0,630	0,828	1,039	1,264	1,505	1,765	2,040	2,323
14	90,350	90,430	90,544	90,577	90,611	90,668	90,552	90,478
15	3,632	4,179	4,732	5,307	5,884	6,451	6,935	7,358

	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	118003	118017	118018	118003	117998	118016	118000	118008
2	19,958	20,087	20,335	20,472	20,611	20,749	20,814	20,822
3	10,089	10,024	9,867	9,765	9,638	9,484	9,341	9,227
4	242,394	242,953	243,240	243,413	243,596	243,809	243,980	244,141
5	25,355	25,801	26,268	26,647	26,990	27,293	27,524	27,699
6	52,043	53,063	54,191	55,436	56,557	57,326	57,634	54,216
7	16968,938	17070,595	17182,660	17272,437	17361,589	17454,464	17527,270	17636,043
8	9397,145	9369,799	9304,398	9215,884	9096,679	8946,929	8764,136	8811,322
9	0,611	0,612	0,614	0,618	0,624	0,630	0,639	0,647
10	0,525	0,505	0,485	0,467	0,452	0,444	0,442	0,261
11	97,575	97,496	97,607	97,545	97,523	97,584	97,650	97,673
12	7,727	7,855	7,991	8,125	8,257	8,385	8,505	8,627
13	2,606	2,880	3,139	3,383	3,608	3,812	3,992	4,127
14	91,050	92,297	94,195	96,025	98,022	100,396	102,605	106,189
15	7,743	8,102	8,518	9,065	9,720	10,437	11,151	11,361

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	118020	118017	118082	118091
2	20,823	20,837	20,854	20,841
3	9,126	9,010	8,906	8,800
4	244,336	244,600	244,958	245,440
5	27,843	27,960	28,051	28,096
6	52,996	52,122	50,982	49,540
7	17741,274	17813,169	17871,237	17889,055
8	8508,925	8251,759	8024,488	7433,359
9	0,655	0,656	0,654	0,653
10	0,319	0,323	0,329	0,337
11	97,651	97,648	97,640	97,610
12	8,761	8,898	9,042	9,182
13	4,200	4,228	4,216	4,171
14	106,687	107,269	107,843	104,823
15	11,541	11,788	12,041	12,145

Informe de estabilidad en avería. Avería nº 2: tanque de carga nº 1 y lastre nºs 0 y 1 de estribor + torreta estribor.

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
  Tanque carga estribor nº 1
  Tanque lastre estribor nº 1
  Tanque lastre estribor nº 0
  Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0

79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	146587,9
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=94,998 m	VCG=14,769 m	TCG=-1,123 m	26604,537
82		FS corr.=0,181 m		
83		VCG fluid=14,95 m		

1	Draft Amidsh. m	17,881
2	Displacement Tonne	146629
3	Heel degrees	4,79° Starb.
4	Draft at FP m	19,936
5	Draft at AP m	15,827
6	Draft at LCF m	17,457
7	Trim m	4,110 Fwd
8	WL Length m	240,218
9	WL Beam m	46,161
10	Wetted Area m^2	18158,458
11	Waterpl. Area m^2	8595,009
12	Prismatic Coeff.	0,691
13	Block Coeff.	0,628
14	Midship Area Coeff.	0,912
15	Waterpl. Area Coeff.	0,775
16	LCB to zero pt. m	95,071
17	LCF to zero pt. m	92,090
18	KB m	8,879
19	KG m	14,950
20	BMt m	9,644
21	BML m	233,779
22	GMt m	3,475
23	GML m	227,610
24	KMt m	18,523
25	KML m	242,658
26	TPc Tonne/cm	88,116
27	MTc Tonne.m	1437,922

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

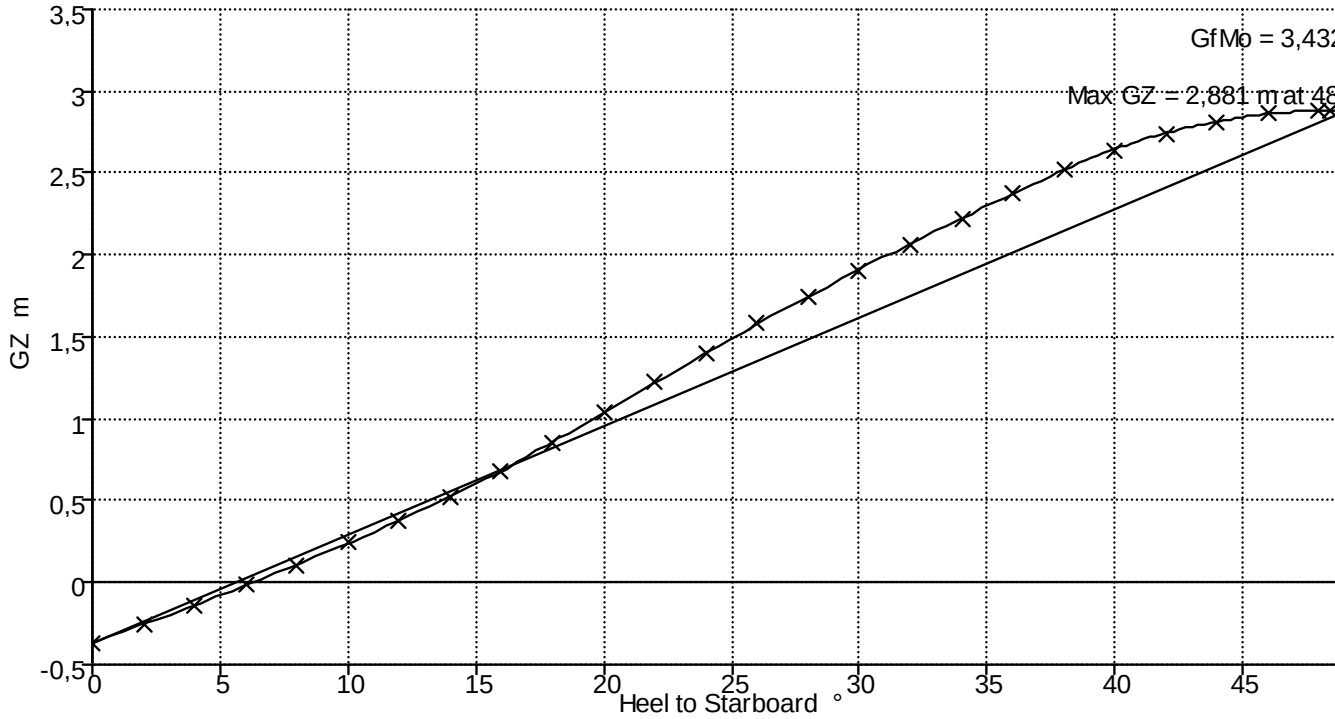
Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04

52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	146587,9
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018

60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=94,998 m	VCG=14,769 m	TCG=-1,123 m	26604,537
82		FS corr.=0,181 m		
83		VCG fluid=14,95 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	146650	146595	146575	146577
2	Draft at FP m	19,565	19,726	19,887	20,046
3	Draft at AP m	15,890	15,851	15,818	15,790
4	WL Length m	239,213	239,627	240,049	240,479
5	Immersed Depth m	19,517	19,666	20,222	21,007
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	18066,505	18115,622	18138,188	18181,318
8	Waterpl. Area m^2	8549,387	8575,249	8580,523	8614,069
9	Prismatic Coeff.	0,703	0,698	0,692	0,687
10	Block Coeff.	0,666	0,659	0,639	0,612
11	LCB to zero pt. m	95,098	95,099	95,104	95,108
12	VCB from DWL m	8,630	8,625	8,622	8,621
13	GZ m	-0,370	-0,254	-0,136	-0,015
14	LCF to zero pt. m	91,799	91,750	92,078	92,183
15	TCF to zero pt. m	1,504	2,169	2,856	3,559

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	146576	146574	146574	146571	146570	146556
2	20,204	20,359	20,512	20,662	20,810	20,951
3	15,760	15,728	15,698	15,668	15,636	15,604
4	240,911	241,349	241,797	242,252	242,715	243,191
5	21,766	22,498	23,202	23,877	24,523	25,133
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	18225,071	18272,077	18321,954	18371,808	18424,610	18522,175
8	8661,238	8722,857	8798,355	8884,528	8985,157	9130,090

9	0,682	0,677	0,672	0,668	0,663	0,660
10	0,587	0,564	0,542	0,521	0,502	0,484
11	95,113	95,117	95,121	95,125	95,129	95,133
12	8,619	8,616	8,614	8,613	8,612	8,610
13	0,110	0,241	0,379	0,525	0,682	0,852
14	92,363	92,539	92,723	92,954	93,196	93,728
15	4,259	4,957	5,658	6,371	7,087	7,352

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	146550	146559	146538	146516	146527	146530
2	21,026	21,211	21,321	21,453	21,617	21,703
3	15,615	15,568	15,594	15,632	15,692	15,850
4	243,327	243,483	243,596	243,727	243,890	244,006
5	25,680	26,258	26,771	27,269	27,759	28,187
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,050	53,069
7	18671,033	18871,059	19065,389	19255,397	19460,526	19641,710
8	9231,631	9221,804	9202,218	9188,578	9135,078	9104,491
9	0,660	0,660	0,661	0,664	0,666	0,670
10	0,467	0,451	0,435	0,420	0,592	0,571
11	95,044	95,138	95,093	95,090	95,167	95,148
12	8,609	8,619	8,646	8,688	8,753	8,840
13	1,037	1,223	1,403	1,580	1,750	1,909
14	94,211	94,601	95,318	96,374	98,146	100,009
15	7,299	7,228	7,131	7,058	6,901	6,828

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	146533	146537	146541	146620	146615	146563
2	21,772	21,810	21,815	21,832	21,877	21,950
3	16,066	16,350	16,704	17,125	17,598	18,095
4	244,114	244,219	244,305	244,430	244,593	244,819
5	28,582	28,937	29,251	29,550	29,835	30,100
6	54,197	55,443	56,818	50,728	50,010	49,460
7	19803,889	19952,533	20094,435	20418,897	20573,805	20663,966
8	9108,367	9139,752	9187,485	9327,052	8853,590	8620,249
9	0,675	0,681	0,688	0,695	0,702	0,709
10	0,551	0,532	0,514	0,390	0,392	0,392
11	95,146	95,143	95,138	95,145	95,105	95,090
12	8,948	9,076	9,222	9,392	9,590	9,798
13	2,063	2,218	2,377	2,527	2,644	2,743
14	101,876	103,811	105,924	108,708	107,197	107,788
15	6,852	6,975	7,224	6,963	6,734	6,944

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	146550	146562	146563	146570
2	22,045	22,150	22,266	22,394
3	18,638	19,231	19,866	20,554
4	245,113	245,484	245,974	246,660
5	30,341	30,553	30,731	30,875
6	49,075	48,863	48,790	48,397
7	20721,807	20759,709	20785,381	20803,534
8	8435,414	8197,693	8010,397	7835,432
9	0,709	0,703	0,699	0,695
10	0,392	0,390	0,388	0,388
11	95,079	95,062	95,049	95,036
12	10,014	10,232	10,449	10,663
13	2,816	2,861	2,880	2,876
14	108,937	109,594	110,447	111,168
15	7,351	7,807	8,288	8,746

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25

19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	90769,16
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0
26	35,600	13,500	-9,500	0,000

27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=97,576 m	VCG=16,286 m	TCG=-1,202 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,286 m		

1	Draft Amidsh. m	11,367
2	Displacement Tonne	90794
3	Heel degrees	4,35° Starb.
4	Draft at FP m	13,453
5	Draft at AP m	9,281
6	Draft at LCF m	10,931
7	Trim m	4,173 Fwd
8	WL Length m	235,775
9	WL Beam m	46,133
10	Wetted Area m^2	14701,151
11	Waterpl. Area m^2	8342,009
12	Prismatic Coeff.	0,667
13	Block Coeff.	0,586
14	Midship Area Coeff.	0,882
15	Waterpl. Area Coeff.	0,767
16	LCB to zero pt. m	97,761
17	LCF to zero pt. m	91,804
18	KB m	5,599
19	KG m	16,286
20	BMt m	15,495
21	BML m	343,268
22	GMt m	4,715
23	GML m	332,489
24	KMt m	21,093
25	KML m	348,867
26	TPc Tonne/cm	85,522
27	MTc Tonne.m	1300,644

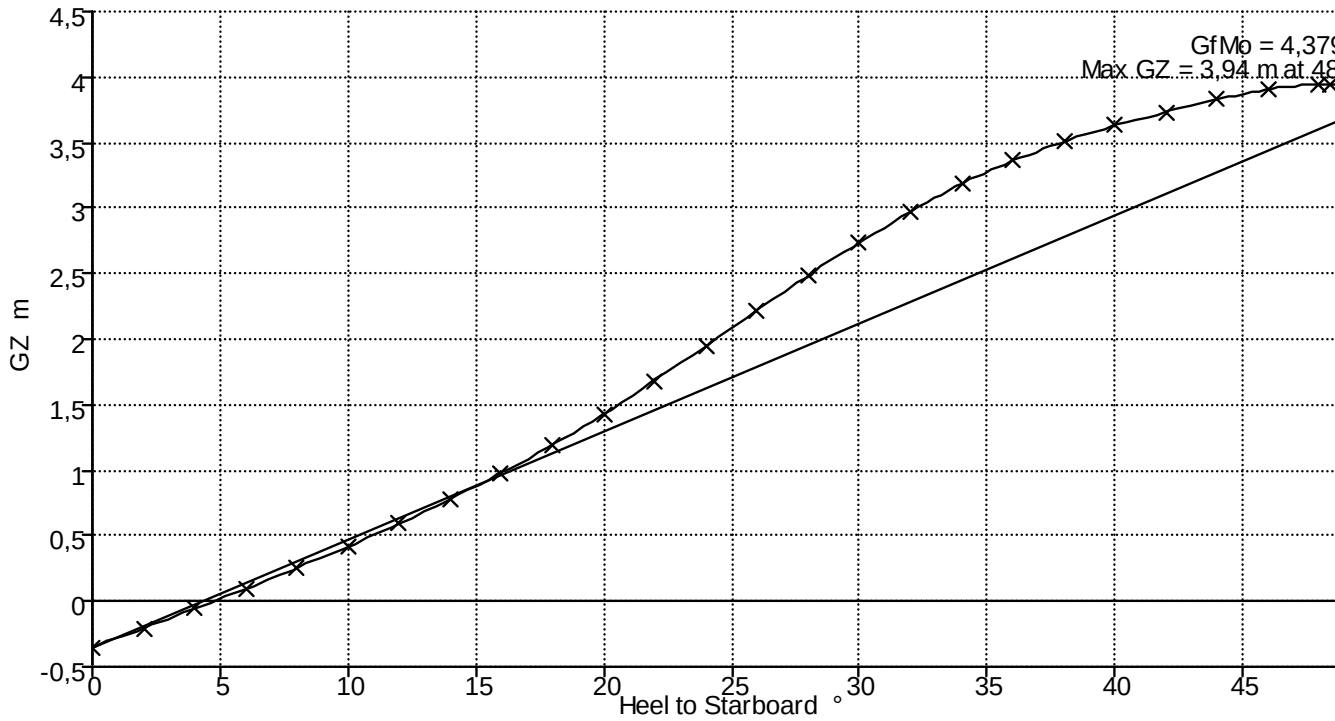
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0

81		Disp=	90769,16
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=97,576 m	VCG=16,286 m	TCG=-1,202 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,286 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	90804	90775	90762	90764
2	Draft at FP m	13,061	13,238	13,419	13,602
3	Draft at AP m	9,366	9,324	9,282	9,244
4	WL Length m	235,114	235,415	235,719	236,027
5	Immersed Depth m	13,012	13,181	13,752	14,571
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14620,368	14669,473	14718,972	14729,729
8	Waterpl. Area m^2	8320,260	8338,668	8366,014	8361,170
9	Prismatic Coeff.	0,684	0,676	0,669	0,661
10	Block Coeff.	0,629	0,620	0,592	0,557
11	LCB to zero pt. m	97,747	97,755	97,765	97,775
12	VCB from DWL m	5,427	5,431	5,447	5,476
13	GZ m	-0,351	-0,205	-0,056	0,095
14	LCF to zero pt. m	91,758	91,614	91,484	91,841
15	TCF to zero pt. m	1,521	1,868	2,225	2,621

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	90765	90766	90767	90765	90765	90762
2	13,789	13,979	14,174	14,371	14,574	14,781
3	9,202	9,158	9,111	9,062	9,010	8,956
4	236,339	236,654	236,974	237,300	237,633	237,973
5	15,376	16,165	16,938	17,692	18,428	19,143
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	14770,141	14812,645	14856,101	14898,831	14945,995	14997,492
8	8397,031	8444,815	8503,503	8570,598	8652,959	8751,708
9	0,654	0,646	0,639	0,632	0,625	0,617
10	0,524	0,495	0,469	0,445	0,422	0,402
11	97,785	97,795	97,804	97,814	97,824	97,833
12	5,517	5,569	5,632	5,708	5,797	5,898
13	0,252	0,417	0,592	0,778	0,977	1,193
14	91,852	91,849	91,845	91,878	91,913	91,993
15	3,003	3,387	3,778	4,186	4,609	5,042

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	90755	90743	90733	90743	90739	90732
2	14,991	15,207	15,433	15,680	15,941	16,202
3	8,897	8,831	8,747	8,632	8,470	8,259
4	238,322	238,680	239,044	239,409	239,771	240,131
5	19,836	20,507	21,155	21,781	22,377	22,932
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,039	52,721
7	15053,162	15112,558	15160,441	15185,528	15196,522	15218,965
8	8857,350	8956,376	9022,306	9038,113	9014,627	8984,748
9	0,610	0,603	0,596	0,589	0,582	0,577
10	0,383	0,365	0,348	0,332	0,317	0,446
11	97,843	97,852	97,860	97,872	97,888	97,906
12	6,011	6,136	6,269	6,406	6,539	6,663
13	1,429	1,684	1,951	2,221	2,483	2,733
14	92,206	92,630	93,415	94,549	95,768	97,084
15	5,512	6,065	6,774	7,686	8,765	9,642

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	90729	90730	90733	90728	90727	90744
2	16,445	16,663	16,855	17,014	17,132	17,198
3	8,004	7,709	7,380	7,022	6,638	6,235
4	240,492	240,859	240,932	240,939	241,073	241,198
5	23,434	23,884	24,280	24,622	24,907	25,134
6	53,178	53,238	52,800	52,492	52,341	52,437
7	15252,869	15293,956	15347,145	15410,245	15480,090	15561,609
8	8926,020	8812,536	8662,127	8530,765	8423,888	8319,226
9	0,574	0,573	0,575	0,577	0,580	0,583
10	0,435	0,430	0,433	0,437	0,464	0,190
11	97,924	97,942	97,958	97,976	97,994	98,016
12	6,773	6,869	6,956	7,036	7,106	7,169
13	2,970	3,182	3,359	3,505	3,628	3,734
14	98,366	99,470	100,526	101,868	103,377	105,313
15	10,331	11,017	11,709	12,361	13,048	13,723

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	90743	90731	90733	90742
2	17,166	17,115	16,998	16,878
3	5,840	5,387	4,953	4,495
4	241,257	241,324	241,362	241,441
5	25,285	25,394	25,453	25,489
6	53,101	52,757	51,067	49,540
7	15648,195	15720,333	15806,662	15816,770
8	8219,097	8294,565	8191,848	7989,815
9	0,589	0,594	0,600	0,606
10	0,273	0,274	0,282	0,290
11	97,980	98,087	98,074	98,027
12	7,226	7,275	7,335	7,404
13	3,828	3,906	3,939	3,927
14	107,718	111,258	112,970	113,743
15	14,412	14,676	14,763	14,913

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39

45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	67424,98
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	0	0	0	0
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	0	0	0	0
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018

53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=95,738 m	VCG=15,042 m	TCG=-0,646 m	33194,739
82		FS corr.=0,492 m		
83		VCG fluid=15,534 m		

1	Draft Amidsh. m	8,424
2	Displacement Tonne	67451
3	Heel degrees	5° Starb.
4	Draft at FP m	9,527
5	Draft at AP m	7,321
6	Draft at LCF m	8,198
7	Trim m	2,206 Fwd
8	WL Length m	235,047
9	WL Beam m	46,176
10	Wetted Area m^2	13143,319
11	Waterpl. Area m^2	8307,490
12	Prismatic Coeff.	0,686
13	Block Coeff.	0,565
14	Midship Area Coeff.	0,825
15	Waterpl. Area Coeff.	0,765
16	LCB to zero pt. m	95,868
17	LCF to zero pt. m	92,242
18	KB m	4,179
19	KG m	15,534
20	BMt m	21,057
21	BML m	456,517
22	GMt m	9,644
23	GML m	445,103
24	KMt m	25,237
25	KML m	460,696
26	TPc Tonne/cm	85,168
27	MTc Tonne.m	1293,513

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

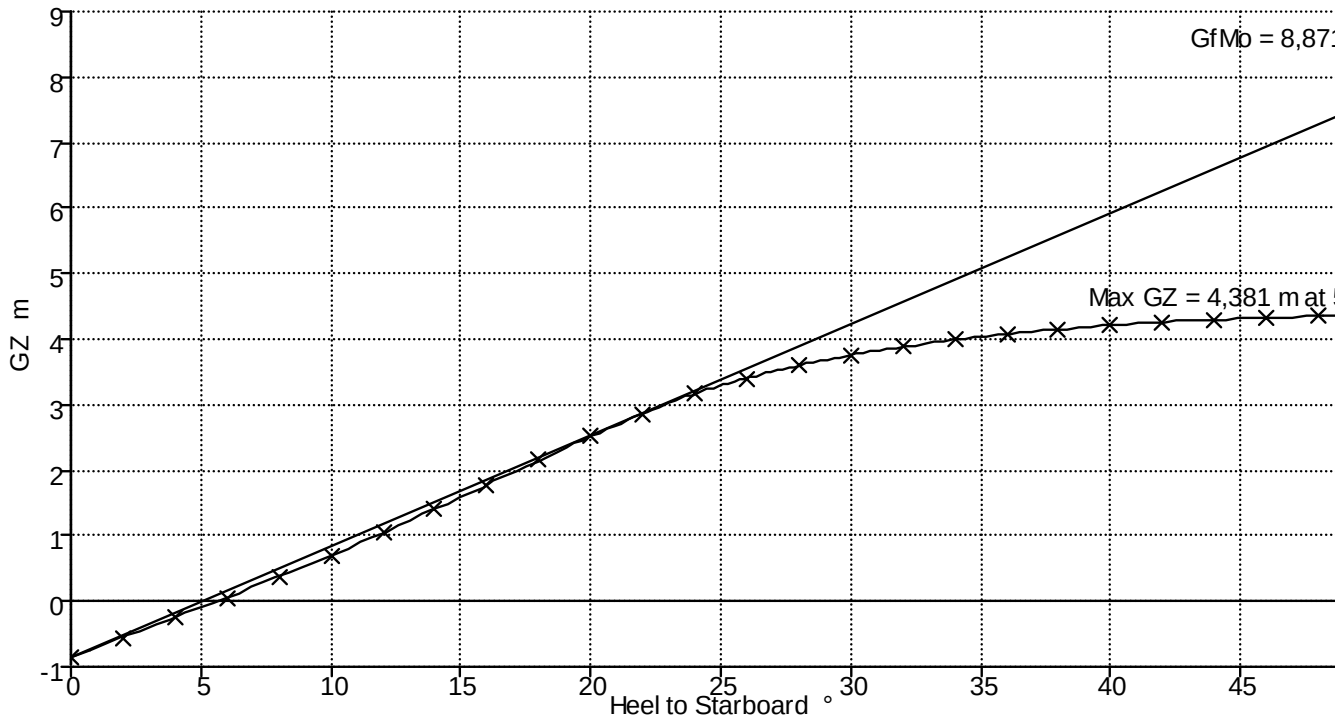
Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9

18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	67424,98
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	0	0	0	0
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	0	0	0	0

26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=95,738 m	VCG=15,042 m	TCG=-0,646 m	33194,739
82		FS corr.=0,492 m		
83		VCG fluid=15,534 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	67454	67423	67423	67423
2	Draft at FP m	9,075	9,243	9,424	9,608
3	Draft at AP m	7,418	7,382	7,343	7,303
4	WL Length m	234,293	234,594	234,896	235,201
5	Immersed Depth m	9,054	9,473	10,312	11,142
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	13051,603	13074,926	13119,203	13162,516
8	Waterpl. Area m^2	8282,168	8273,490	8294,087	8323,257
9	Prismatic Coeff.	0,712	0,702	0,692	0,682
10	Block Coeff.	0,674	0,643	0,589	0,543
11	LCB to zero pt. m	95,850	95,828	95,838	95,849
12	VCB from DWL m	4,023	4,030	4,059	4,107
13	GZ m	-0,854	-0,553	-0,249	0,060
14	LCF to zero pt. m	92,163	92,323	92,263	92,223
15	TCF to zero pt. m	1,523	1,766	2,003	2,245

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	67422	67422	67422	67423	67420	67414
2	9,794	9,983	10,176	10,374	10,578	10,792
3	7,261	7,216	7,169	7,120	7,065	6,998
4	235,509	235,822	236,139	236,462	236,791	237,124
5	11,961	12,769	13,565	14,348	15,117	15,871
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	13202,529	13242,532	13285,057	13329,574	13374,667	13415,793
8	8358,536	8403,491	8460,864	8528,935	8590,856	8624,109
9	0,671	0,662	0,652	0,642	0,632	0,623
10	0,503	0,468	0,437	0,409	0,384	0,361
11	95,860	95,870	95,881	95,892	95,903	95,915
12	4,175	4,262	4,370	4,497	4,645	4,810
13	0,378	0,705	1,044	1,398	1,768	2,149
14	92,232	92,252	92,256	92,264	92,412	92,779
15	2,504	2,771	3,041	3,319	3,654	4,109

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	67401	67392	67395	67397	67399	67397
2	11,020	11,270	11,535	11,797	12,046	12,281
3	6,904	6,762	6,565	6,313	6,009	5,653
4	237,456	237,779	238,092	238,396	238,695	238,989
5	16,608	17,327	18,019	18,672	19,282	19,845
6	48,897	49,249	49,383	49,100	48,251	47,559
7	13413,172	13354,057	13266,645	13171,326	13091,427	13033,593
8	8577,743	8444,350	8265,848	8075,854	7906,478	7765,648
9	0,613	0,603	0,594	0,585	0,576	0,567
10	0,456	0,435	0,418	0,447	0,448	0,449
11	95,928	95,945	95,965	95,987	96,011	96,035
12	4,987	5,166	5,339	5,499	5,645	5,776
13	2,524	2,867	3,162	3,405	3,602	3,759
14	93,595	94,630	95,460	96,012	96,441	96,866
15	4,833	5,843	7,029	8,302	9,571	10,806

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	67395	67392	67407	67402	67402	67392
2	12,498	12,695	12,869	13,002	13,094	13,136
3	5,245	4,783	4,270	3,700	3,075	2,398
4	239,281	239,572	239,867	240,165	240,472	240,793
5	20,360	20,828	21,248	21,608	21,913	22,161
6	47,032	46,651	46,405	46,262	46,227	46,294
7	12995,971	12977,155	12985,177	13011,331	13050,384	13097,410
8	7650,996	7560,560	7505,612	7468,106	7420,111	7357,889
9	0,558	0,550	0,542	0,537	0,534	0,532
10	0,450	0,451	0,452	0,454	0,456	0,459
11	96,061	96,086	96,113	96,138	96,166	96,186
12	5,892	5,992	6,078	6,145	6,198	6,238
13	3,886	3,988	4,072	4,148	4,212	4,264
14	97,296	97,743	98,333	99,087	99,919	100,809
15	12,016	13,210	14,108	14,694	15,189	15,676

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	67402	67405	67404	67404
2	13,135	13,068	12,919	12,661
3	1,669	0,888	0,046	-0,853
4	240,952	240,960	240,966	240,969
5	22,358	22,497	22,574	22,581
6	46,476	46,774	47,582	49,540
7	13156,019	13222,654	13299,930	13386,873
8	7286,984	7236,972	7212,351	7195,370
9	0,531	0,532	0,535	0,539
10	0,463	0,503	0,254	0,244
11	96,215	96,235	96,260	96,289
12	6,269	6,291	6,301	6,299
13	4,300	4,325	4,349	4,381
14	101,825	103,092	104,650	106,620
15	16,188	16,726	17,336	17,994

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39

45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	105151,87
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018

53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=90,971 m	VCG=15,461 m	TCG=-1,192 m	26604,536
82		FS corr.=0,253 m		
83		VCG fluid=15,714 m		

1	Draft Amidsh. m	12,513
2	Displacement Tonne	105120
3	Heel degrees	3,34° Starb.
4	Draft at FP m	12,235
5	Draft at AP m	12,790
6	Draft at LCF m	12,572
7	Trim m	0,556 Aft
8	WL Length m	237,087
9	WL Beam m	46,078
10	Wetted Area m^2	15321,109
11	Waterpl. Area m^2	8395,106
12	Prismatic Coeff.	0,737
13	Block Coeff.	0,671
14	Midship Area Coeff.	0,910
15	Waterpl. Area Coeff.	0,768
16	LCB to zero pt. m	90,946
17	LCF to zero pt. m	91,055
18	KB m	6,373
19	KG m	15,714
20	BMt m	13,394
21	BML m	301,740
22	GMt m	3,983
23	GML m	292,329
24	KMt m	19,767
25	KML m	308,112
26	TPc Tonne/cm	86,067
27	MTc Tonne.m	1323,985

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

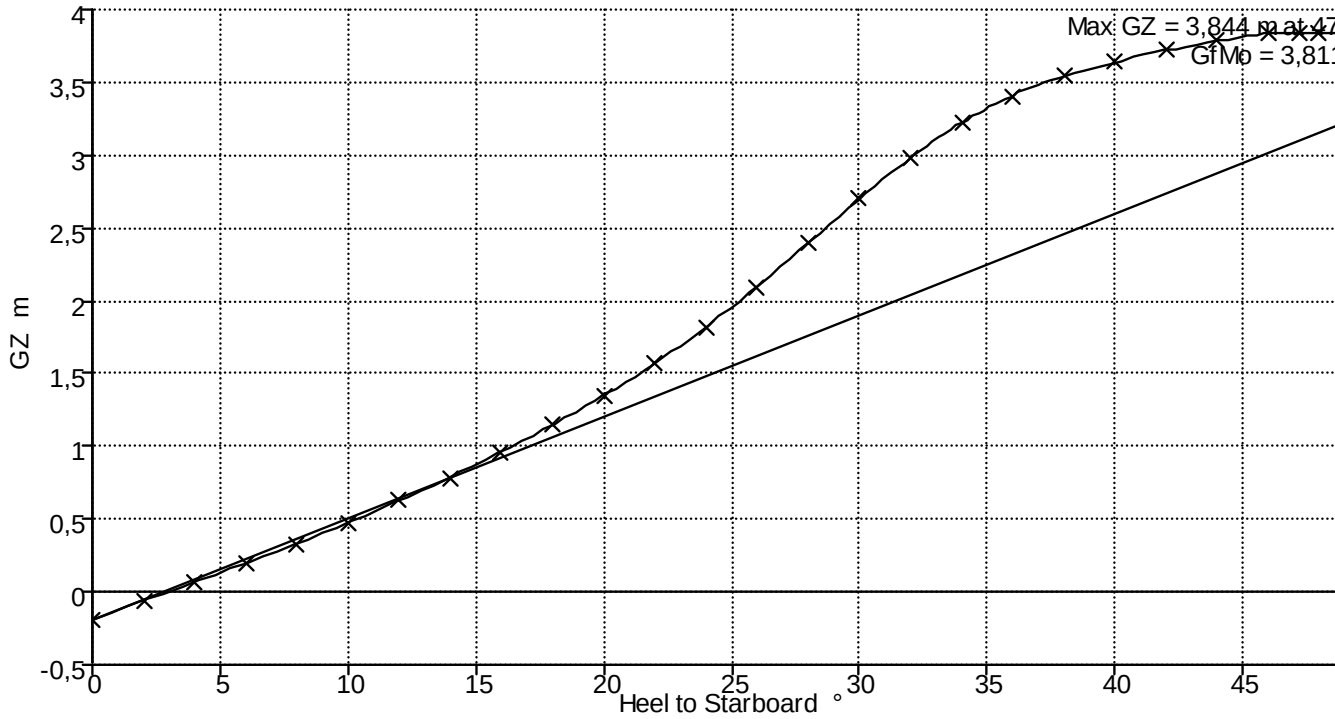
Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0

18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	105151,87
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0

26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=90,971 m	VCG=15,461 m	TCG=-1,192 m	26604,536
82		FS corr.=0,253 m		
83		VCG fluid=15,714 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	105139	105144	105150	105149
2	Draft at FP m	11,938	12,116	12,298	12,480
3	Draft at AP m	12,855	12,818	12,782	12,744
4	WL Length m	236,576	236,882	237,190	237,502
5	Immersed Depth m	12,852	13,543	14,219	14,880
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15265,543	15316,806	15338,169	15379,203
8	Waterpl. Area m^2	8388,370	8407,318	8403,683	8430,775
9	Prismatic Coeff.	0,736	0,737	0,738	0,739
10	Block Coeff.	0,733	0,695	0,659	0,627
11	LCB to zero pt. m	90,942	90,940	90,949	90,958
12	VCB from DWL m	6,196	6,200	6,213	6,233
13	GZ m	-0,190	-0,064	0,064	0,197
14	LCF to zero pt. m	90,958	90,806	91,031	91,023
15	TCF to zero pt. m	1,509	1,917	2,348	2,789

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	105149	105149	105149	105149	105148	105148
2	12,667	12,857	13,050	13,247	13,450	13,659
3	12,703	12,658	12,613	12,566	12,514	12,460
4	237,815	238,133	238,457	238,787	239,123	239,468
5	15,521	16,285	17,058	17,814	18,551	19,268
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15417,986	15459,537	15503,144	15546,618	15592,473	15642,353
8	8465,167	8512,244	8571,270	8639,963	8720,764	8817,449
9	0,740	0,734	0,725	0,717	0,709	0,701
10	0,598	0,566	0,536	0,509	0,483	0,460
11	90,968	90,977	90,986	90,996	91,005	91,015
12	6,262	6,298	6,344	6,398	6,461	6,533
13	0,333	0,476	0,626	0,787	0,959	1,146
14	91,051	91,058	91,055	91,074	91,101	91,152
15	3,237	3,681	4,131	4,598	5,077	5,563

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	105148	105147	105145	105143	105138	105131
2	13,871	14,087	14,308	14,531	14,759	14,993
3	12,404	12,345	12,283	12,218	12,144	12,053
4	239,822	240,187	240,565	240,810	240,812	240,815
5	19,963	20,635	21,283	21,904	22,498	23,061
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,042	52,780
7	15696,296	15753,144	15815,161	15885,127	15972,277	16118,730
8	8930,586	9059,247	9206,745	9365,875	9499,937	9513,703
9	0,693	0,685	0,677	0,669	0,662	0,657
10	0,438	0,417	0,398	0,380	0,364	0,512
11	91,025	91,035	91,046	91,055	91,066	91,077
12	6,615	6,707	6,809	6,922	7,043	7,171
13	1,349	1,572	1,819	2,092	2,391	2,701
14	91,238	91,379	91,550	91,811	92,299	93,020
15	6,060	6,570	7,087	7,636	8,283	8,519

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	105109	105107	105108	105108	105112	105111
2	15,232	15,458	15,646	15,786	15,842	15,886
3	11,945	11,825	11,714	11,614	11,551	11,462
4	240,818	240,821	240,823	240,824	240,824	240,824
5	23,592	24,083	24,520	24,899	25,209	25,478
6	53,312	53,539	53,252	53,012	52,884	52,925
7	16247,061	16341,970	16427,017	16508,362	16585,933	16668,443
8	9366,679	9131,121	8861,622	8640,843	8457,773	8316,904
9	0,654	0,653	0,653	0,654	0,657	0,661
10	0,498	0,490	0,491	0,493	0,496	0,499
11	91,089	91,103	91,115	91,124	91,075	91,136
12	7,305	7,439	7,575	7,710	7,845	7,971
13	2,984	3,222	3,405	3,541	3,643	3,721
14	94,480	96,287	98,274	100,356	102,489	104,765
15	8,801	9,229	9,707	10,232	10,815	11,486

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	105116	105118	105142	105147
2	15,828	15,701	15,527	15,350
3	11,415	11,378	11,376	11,362
4	240,823	240,820	240,818	240,815
5	25,673	25,808	25,903	25,972
6	53,154	52,757	51,067	49,540
7	16752,918	16843,476	16935,448	17007,532
8	8209,564	8408,861	8193,674	8005,124
9	0,666	0,671	0,677	0,683
10	0,312	0,313	0,322	0,331
11	91,140	91,165	91,132	91,122
12	8,094	8,211	8,336	8,463
13	3,783	3,834	3,842	3,812
14	107,132	111,602	112,492	113,379
15	12,238	12,628	12,838	13,079

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39

45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	98936,26
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018

53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=92,589 m	VCG=15,700 m	TCG=-1,664 m	26604,536
82		FS corr.=0,269 m		
83		VCG fluid=15,969 m		

1	Draft Amidsh. m	11,672
2	Displacement Tonne	98932
3	Heel degrees	3,64° Port.
4	Draft at FP m	11,635
5	Draft at AP m	11,709
6	Draft at LCF m	11,680
7	Trim m	0,074 Aft
8	WL Length m	236,676
9	WL Beam m	46,093
10	Wetted Area m^2	14885,417
11	Waterpl. Area m^2	8390,642
12	Prismatic Coeff.	0,759
13	Block Coeff.	0,679
14	Midship Area Coeff.	0,895
15	Waterpl. Area Coeff.	0,769
16	LCB to zero pt. m	92,601
17	LCF to zero pt. m	91,113
18	KB m	5,833
19	KG m	15,969
20	BMt m	13,927
21	BML m	320,035
22	GMt m	3,897
23	GML m	310,005
24	KMt m	19,760
25	KML m	325,868
26	TPc Tonne/cm	86,021
27	MTc Tonne.m	1321,392

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

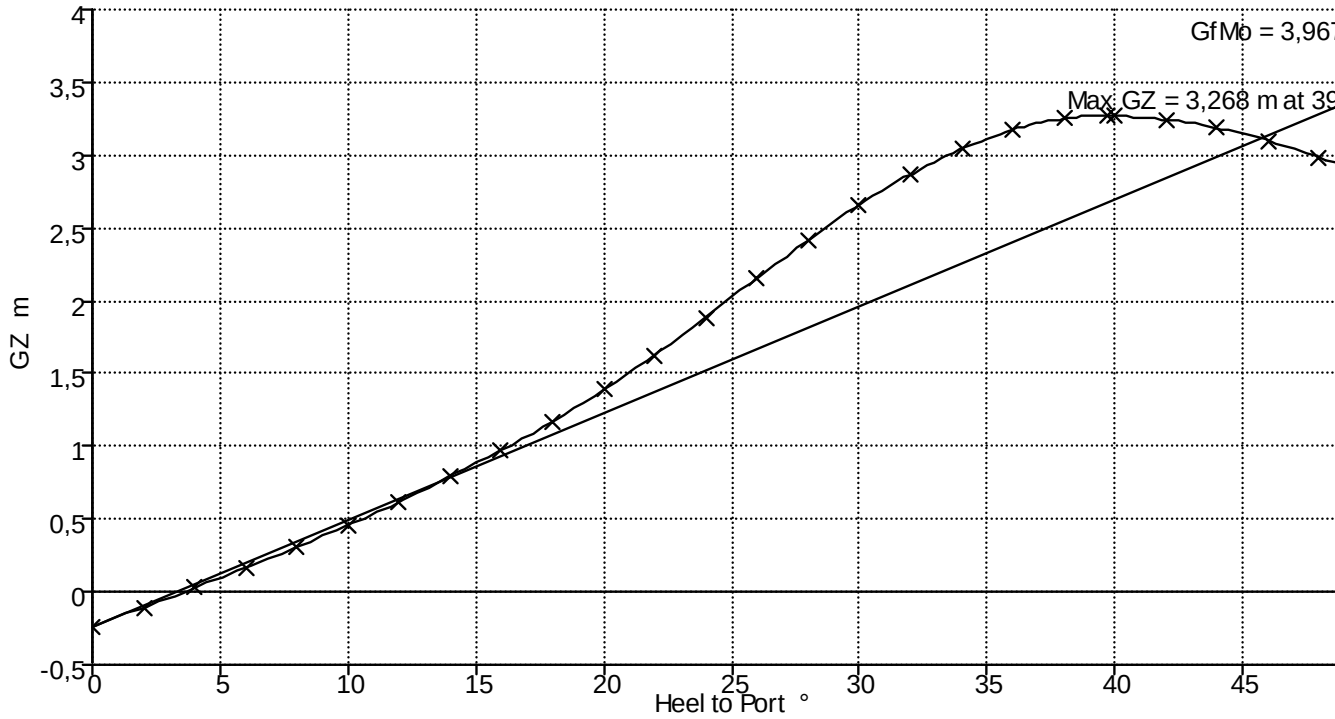
Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25

18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	98936,26
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0

26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=92,589 m	VCG=15,700 m	TCG=-1,664 m	26604,536
82		FS corr.=0,269 m		
83		VCG fluid=15,969 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	98984	98946	98939	98938
2	Draft at FP m	11,955	11,775	11,599	11,424
3	Draft at AP m	11,663	11,690	11,719	11,748
4	WL Length m	236,066	236,400	236,740	237,082
5	Immersed Depth m	11,951	12,478	13,160	13,888
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14947,157	14921,016	14877,105	14829,260
8	Waterpl. Area m^2	8364,263	8383,650	8392,784	8406,963
9	Prismatic Coeff.	0,751	0,758	0,759	0,756
10	Block Coeff.	0,744	0,711	0,672	0,634
11	LCB to zero pt. m	92,603	92,595	92,586	92,577
12	VCB from DWL m	5,845	5,846	5,859	5,881
13	GZ m	-0,241	-0,108	0,026	0,164
14	LCF to zero pt. m	91,234	91,064	91,128	91,253
15	TCF to zero pt. m	1,513	1,134	0,738	0,380

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	98938	98938	98938	98938	98938	98938
2	11,248	11,072	10,897	10,720	10,541	10,361
3	11,777	11,804	11,829	11,852	11,875	11,895
4	237,430	237,783	238,142	238,509	238,884	239,268
5	14,603	15,299	15,978	16,637	17,277	17,896
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	14794,539	14760,422	14724,381	14688,010	14652,574	14617,412
8	8445,104	8494,374	8552,462	8621,276	8703,153	8797,806
9	0,753	0,750	0,748	0,745	0,743	0,740
10	0,599	0,568	0,539	0,513	0,489	0,466
11	92,568	92,560	92,551	92,543	92,535	92,527
12	5,913	5,955	6,006	6,068	6,141	6,224
13	0,307	0,458	0,618	0,789	0,972	1,171
14	91,224	91,191	91,181	91,179	91,163	91,145
15	0,016	-0,335	-0,682	-1,018	-1,343	-1,654

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	98938	98938	98938	98940	98944	98954
2	10,178	9,992	9,801	9,600	9,383	9,148
3	11,914	11,931	11,945	11,950	11,934	11,879
4	239,663	240,071	240,492	240,810	240,812	240,813
5	18,494	19,070	19,621	20,143	20,624	21,049
6	48,952	49,613	50,328	50,798	50,926	50,301
7	14581,308	14546,803	14521,037	14485,135	14370,817	14202,593
8	8904,691	9024,948	9132,307	9194,708	9171,534	9074,192
9	0,738	0,736	0,734	0,732	0,732	0,733
10	0,445	0,425	0,406	0,392	0,382	0,379
11	92,519	92,511	92,504	92,496	92,489	92,483
12	6,319	6,426	6,544	6,670	6,795	6,909
13	1,388	1,625	1,884	2,154	2,421	2,660
14	91,145	91,146	91,146	91,263	91,530	92,191
15	-1,958	-2,278	-2,773	-3,581	-4,876	-6,371

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	98977	98964	98975	98969	98966	98966
2	8,949	8,622	8,340	8,034	7,620	7,266
3	11,737	11,606	11,398	11,174	10,998	10,747
4	240,813	240,814	240,814	240,814	240,815	240,815
5	21,380	21,700	21,940	22,151	22,384	22,545
6	49,257	48,284	45,935	43,855	43,250	43,167
7	14052,877	13920,734	13858,918	13821,658	13782,071	13753,341
8	8982,132	8886,053	8633,103	8334,600	8071,084	7842,979
9	0,737	0,737	0,740	0,744	0,744	0,746
10	0,381	0,383	0,398	0,413	0,735	0,750
11	92,589	92,475	92,523	92,576	92,465	92,529
12	7,008	7,088	7,163	7,241	7,326	7,411
13	2,866	3,042	3,175	3,249	3,269	3,245
14	92,913	93,626	95,010	96,060	97,067	98,111
15	-7,806	-9,093	-9,818	-10,299	-10,769	-11,244

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	98966	98967	98969	98957
2	6,798	6,376	5,789	5,177
3	10,539	10,250	10,033	9,760
4	240,816	240,816	240,818	240,820
5	22,723	22,830	22,974	23,067
6	43,170	40,552	41,158	41,721
7	13723,214	13715,154	13714,286	13727,991
8	7644,133	7480,196	7334,337	7177,511
9	0,747	0,750	0,749	0,749
10	0,764	0,425	0,424	0,416
11	92,457	92,550	92,447	92,440
12	7,499	7,583	7,670	7,750
13	3,185	3,097	2,986	2,858
14	99,144	100,294	101,367	102,108
15	-11,722	-12,161	-12,575	-13,068

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39

45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	136743,27
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018

53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=91,262 m	VCG=15,169 m	TCG=-1,204 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,169 m		

1	Draft Amidsh. m	16,249
2	Displacement Tonne	136739
3	Heel degrees	3,59° Port.
4	Draft at FP m	16,214
5	Draft at AP m	16,284
6	Draft at LCF m	16,257
7	Trim m	0,070 Aft
8	WL Length m	238,589
9	WL Beam m	46,091
10	Wetted Area m^2	17321,018
11	Waterpl. Area m^2	8465,163
12	Prismatic Coeff.	0,748
13	Block Coeff.	0,690
14	Midship Area Coeff.	0,923
15	Waterpl. Area Coeff.	0,770
16	LCB to zero pt. m	91,252
17	LCF to zero pt. m	90,310
18	KB m	8,237
19	KG m	15,169
20	BMt m	10,308
21	BML m	236,833
22	GMt m	3,299
23	GML m	229,824
24	KMt m	18,545
25	KML m	245,070
26	TPc Tonne/cm	86,785
27	MTc Tonne.m	1353,980

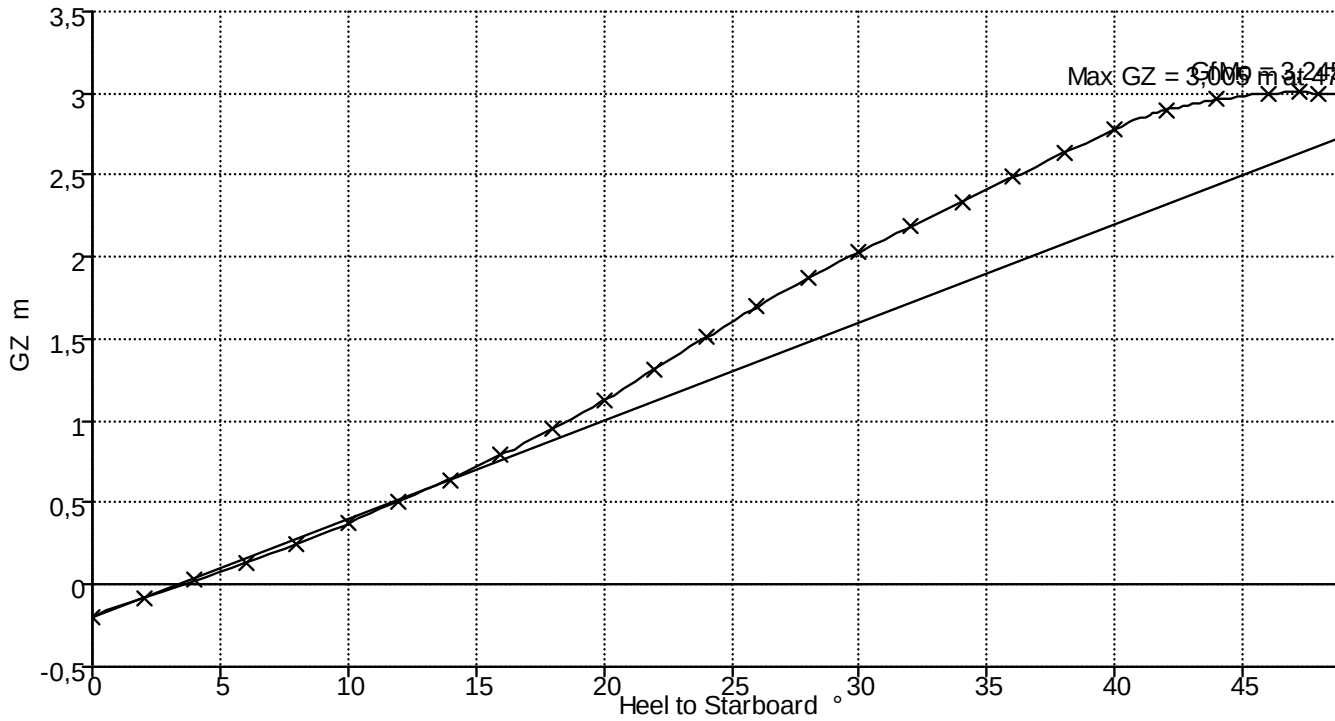
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0

81		Disp=	136743,27
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=91,262 m	VCG=15,169 m	TCG=-1,204 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,169 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	136729	136736	136739	136740
2	Draft at FP m	15,896	16,075	16,255	16,437
3	Draft at AP m	16,345	16,309	16,274	16,237
4	WL Length m	238,029	238,339	238,651	238,967
5	Immersed Depth m	16,344	17,033	17,704	18,499
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17259,522	17283,941	17330,637	17376,685
8	Waterpl. Area m^2	8456,400	8447,183	8470,383	8504,510
9	Prismatic Coeff.	0,747	0,748	0,748	0,742
10	Block Coeff.	0,745	0,714	0,685	0,652
11	LCB to zero pt. m	91,252	91,253	91,260	91,267
12	VCB from DWL m	8,014	8,016	8,020	8,026
13	GZ m	-0,192	-0,084	0,026	0,138
14	LCF to zero pt. m	90,198	90,375	90,299	90,298
15	TCF to zero pt. m	1,503	2,084	2,673	3,280

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	136740	136740	136739	136739	136737	136737
2	16,620	16,803	16,985	17,166	17,347	17,528
3	16,198	16,157	16,117	16,075	16,032	15,989
4	239,286	239,610	239,940	240,277	240,621	240,929
5	19,287	20,052	20,792	21,508	22,198	22,859
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17418,929	17465,453	17515,571	17568,009	17621,111	17678,005
8	8547,085	8605,382	8678,310	8763,898	8861,299	8973,651
9	0,736	0,730	0,724	0,717	0,711	0,706
10	0,622	0,594	0,568	0,544	0,522	0,501
11	91,273	91,280	91,286	91,293	91,299	91,305
12	8,034	8,044	8,055	8,069	8,085	8,104
13	0,255	0,377	0,506	0,644	0,791	0,951
14	90,448	90,618	90,798	91,002	91,243	91,488
15	3,912	4,546	5,183	5,826	6,479	7,134

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	136736	136734	136727	136712	136696	136689
2	17,707	17,886	18,087	18,267	18,387	18,540
3	15,945	15,901	15,859	15,853	15,930	16,034
4	241,061	241,194	241,351	241,496	241,604	241,743
5	23,492	24,096	24,685	25,237	25,739	26,235
6	48,952	49,613	50,353	51,124	52,044	53,064
7	17739,171	17838,918	17993,250	18204,991	18425,406	18623,526
8	9100,687	9228,719	9226,313	9214,754	9123,401	9080,720
9	0,700	0,696	0,692	0,691	0,692	0,693
10	0,481	0,463	0,445	0,624	0,601	0,578
11	91,311	91,317	91,323	91,329	91,250	91,261
12	8,126	8,151	8,189	8,245	8,328	8,437
13	1,125	1,315	1,508	1,697	1,872	2,032
14	91,751	92,039	92,682	93,761	95,423	97,173
15	7,791	8,144	7,797	7,465	7,084	6,811

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	136685	136681	136681	136684	136748	136745
2	18,722	18,799	18,865	18,894	18,890	18,860
3	16,163	16,414	16,716	17,081	17,506	17,969
4	241,908	242,012	242,114	242,206	242,283	242,366
5	26,720	27,133	27,516	27,853	28,149	28,401
6	54,192	55,438	56,751	57,796	58,516	53,168
7	18804,044	18964,621	19127,086	19288,287	19434,207	19618,262
8	9081,494	9095,010	9101,491	9080,832	9029,432	9075,856
9	0,694	0,698	0,703	0,710	0,717	0,725
10	0,555	0,534	0,515	0,501	0,493	0,364
11	91,370	91,334	91,328	91,321	91,332	91,326
12	8,569	8,726	8,902	9,090	9,287	9,488
13	2,186	2,337	2,488	2,637	2,781	2,897
14	98,975	100,864	102,957	105,180	107,604	110,944
15	6,651	6,601	6,757	7,162	7,830	8,114

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	136775	136768	136749	136748
2	18,846	18,813	18,786	18,757
3	18,473	19,023	19,603	20,236
4	242,485	242,625	242,826	243,115
5	28,633	28,931	29,383	29,806
6	52,639	51,830	50,807	49,540
7	19739,828	19822,678	19862,530	19891,247
8	8817,736	8277,761	8007,246	7799,254
9	0,723	0,720	0,715	0,710
10	0,365	0,367	0,368	0,372
11	91,313	91,270	91,248	91,230
12	9,699	9,911	10,121	10,329
13	2,964	2,997	3,003	2,984
14	111,892	110,436	110,760	111,330
15	8,484	8,667	9,074	9,508

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39

45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	109529,64
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018

53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=96,622 m	VCG=15,865 m	TCG=-1,842 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,865 m		

1	Draft Amidsh. m	13,249
2	Displacement Tonne	109574
3	Heel degrees	5° Port.
4	Draft at FP m	14,901
5	Draft at AP m	11,596
6	Draft at LCF m	12,896
7	Trim m	3,306 Fwd
8	WL Length m	236,840
9	WL Beam m	46,176
10	Wetted Area m^2	15706,113
11	Waterpl. Area m^2	8393,492
12	Prismatic Coeff.	0,704
13	Block Coeff.	0,619
14	Midship Area Coeff.	0,881
15	Waterpl. Area Coeff.	0,767
16	LCB to zero pt. m	96,761
17	LCF to zero pt. m	91,266
18	KB m	6,451
19	KG m	15,865
20	BMt m	12,658
21	BML m	288,501
22	GMt m	3,404
23	GML m	279,247
24	KMt m	19,110
25	KML m	294,952
26	TPc Tonne/cm	86,050
27	MTc Tonne.m	1318,319

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

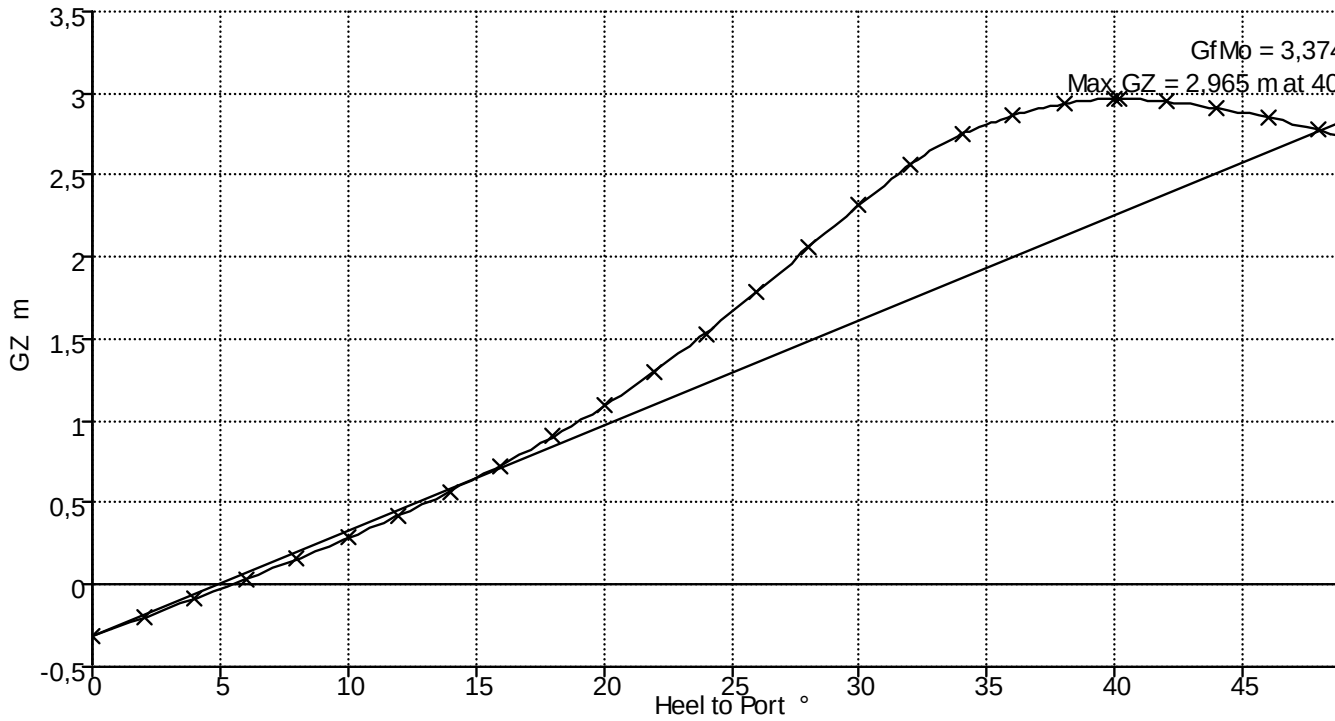
Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 0
Torreta estribor

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25

18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	Damaged	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	Damaged	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	109529,64
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	0	0	0	0

26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	0	0	0	0
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=96,622 m	VCG=15,865 m	TCG=-1,842 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,865 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	109542	109537	109531	109530
2	Draft at FP m	15,308	15,156	14,979	14,805
3	Draft at AP m	11,534	11,550	11,579	11,608
4	WL Length m	236,013	236,338	236,671	237,008
5	Immersed Depth m	15,259	15,102	15,505	16,076
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15795,072	15770,671	15724,491	15680,875
8	Waterpl. Area m^2	8362,106	8378,453	8385,118	8403,590
9	Prismatic Coeff.	0,693	0,697	0,702	0,707
10	Block Coeff.	0,645	0,650	0,631	0,606
11	LCB to zero pt. m	96,726	96,768	96,759	96,750
12	VCB from DWL m	6,512	6,515	6,524	6,540
13	GZ m	-0,312	-0,199	-0,084	0,033
14	LCF to zero pt. m	91,290	91,149	91,236	91,307
15	TCF to zero pt. m	1,517	1,072	0,617	0,199

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	109533	109534	109532	109532	109532	109532
2	14,629	14,453	14,276	14,098	13,917	13,734
3	11,637	11,665	11,691	11,714	11,738	11,759
4	237,351	237,698	238,052	238,412	238,782	239,161
5	16,631	17,168	17,687	18,191	18,675	19,139
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15646,613	15612,648	15575,899	15540,287	15506,216	15472,855
8	8441,837	8491,156	8548,994	8619,951	8705,273	8804,145
9	0,712	0,717	0,722	0,728	0,733	0,739
10	0,583	0,561	0,540	0,520	0,501	0,483
11	96,742	96,733	96,724	96,716	96,708	96,699
12	6,564	6,595	6,633	6,679	6,733	6,795
13	0,156	0,285	0,423	0,570	0,730	0,904
14	91,271	91,232	91,241	91,259	91,277	91,305
15	-0,226	-0,640	-1,052	-1,452	-1,844	-2,225

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	109531	109531	109531	109529	109526	109523
2	13,547	13,355	13,158	12,956	12,747	12,528
3	11,780	11,799	11,817	11,830	11,829	11,800
4	239,551	239,954	240,371	240,803	240,802	240,801
5	19,581	20,003	20,402	20,778	21,128	21,446
6	48,952	49,613	50,353	51,099	51,430	51,168
7	15438,549	15405,247	15373,126	15351,458	15332,926	15257,310
8	8915,347	9042,084	9183,809	9308,386	9384,568	9373,255
9	0,745	0,752	0,758	0,765	0,774	0,783
10	0,465	0,449	0,433	0,559	0,549	0,548
11	96,690	96,682	96,673	96,665	96,657	96,649
12	6,866	6,946	7,036	7,135	7,239	7,340
13	1,094	1,304	1,536	1,791	2,059	2,325
14	91,363	91,422	91,496	91,704	92,086	92,781
15	-2,597	-2,958	-3,308	-3,754	-4,464	-5,581

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	109525	109526	109518	109520	109525	109526
2	12,300	12,082	11,915	11,624	11,363	11,069
3	11,722	11,601	11,422	11,313	11,162	11,005
4	240,801	240,801	240,801	240,800	240,800	240,800
5	21,730	21,993	22,257	22,446	22,629	22,778
6	50,014	49,094	48,454	47,912	47,600	47,450
7	15132,676	15072,619	15045,353	15013,924	14991,586	14974,051
8	9211,233	8936,887	8628,465	8358,528	8126,223	7928,513
9	0,791	0,797	0,802	0,809	0,812	0,813
10	0,619	0,637	0,652	0,668	0,682	0,696
11	96,643	96,639	96,741	96,634	96,629	96,625
12	7,429	7,516	7,608	7,704	7,803	7,902
13	2,563	2,746	2,869	2,937	2,961	2,950
14	93,435	94,160	95,620	97,034	98,473	99,948
15	-6,853	-7,677	-8,277	-8,862	-9,455	-10,058

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	109528	109530	109533	109537
2	10,732	10,342	9,882	9,335
3	10,844	10,681	10,517	10,355
4	240,800	240,800	240,801	240,801
5	22,949	23,136	23,304	23,456
6	47,453	47,601	47,891	48,319
7	14962,284	14958,027	14964,244	14983,550
8	7763,357	7630,007	7529,246	7463,282
9	0,813	0,812	0,810	0,809
10	0,707	0,716	0,724	0,732
11	96,619	96,612	96,604	96,593
12	7,998	8,089	8,175	8,253
13	2,911	2,850	2,774	2,688
14	101,479	103,092	104,826	106,731
15	-10,679	-11,328	-12,023	-12,787

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135197,47
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000

8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=93,992 m	VCG=14,932 m	TCG=-1,870 m	26604,537
82		FS corr.=0,197 m		
83		VCG fluid=15,129 m		

1	Draft Amidsh. m	17,226
2	Displacement Tonne	135245
3	Heel degrees	3,65° Port.
4	Draft at FP m	18,227
5	Draft at AP m	16,225
6	Draft at LCF m	17,014
7	Trim m	2,002 Fwd
8	WL Length m	239,085
9	WL Beam m	46,094
10	Wetted Area m^2	17786,974
11	Waterpl. Area m^2	8067,478
12	Prismatic Coeff.	0,681
13	Block Coeff.	0,630
14	Midship Area Coeff.	0,927
15	Waterpl. Area Coeff.	0,732
16	LCB to zero pt. m	93,989
17	LCF to zero pt. m	91,448
18	KB m	8,652
19	KG m	15,129
20	BMt m	9,738
21	BML m	254,441
22	GMt m	3,140
23	GML m	247,843
24	KMt m	18,390
25	KML m	263,092
26	TPc Tonne/cm	82,708
27	MTc Tonne.m	1444,185

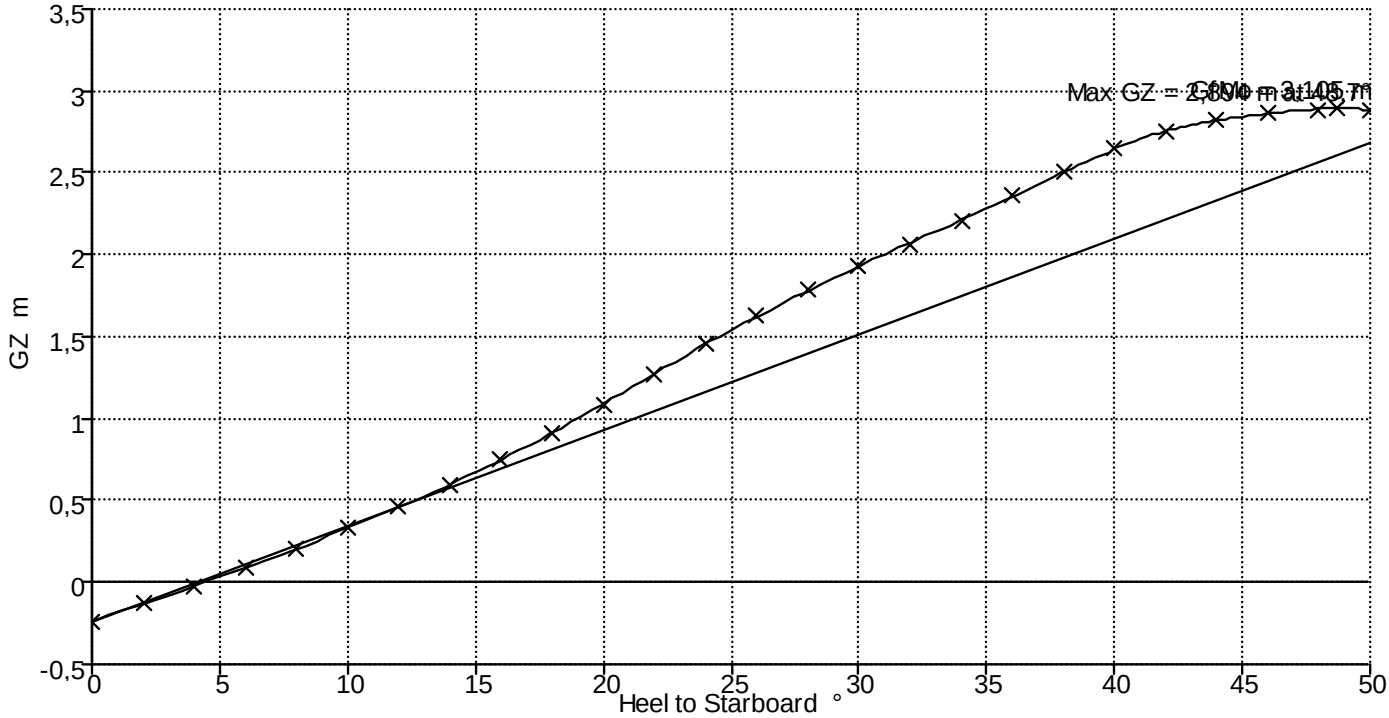
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135197,47
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000

9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=93,992 m	VCG=14,932 m	TCG=-1,870 m	26604,537
82		FS corr.=0,197 m		
83		VCG fluid=15,129 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	135264	135170	135193	135191
2	Draft at FP m	17,914	18,093	18,283	18,451
3	Draft at AP m	16,219	16,202	16,198	16,201
4	WL Length m	238,283	238,717	239,167	239,613
5	Immersed Depth m	17,892	18,310	19,148	19,951
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17763,022	17733,084	17796,911	17854,696
8	Waterpl. Area m^2	8034,998	8035,510	8075,289	8121,585
9	Prismatic Coeff.	0,692	0,685	0,679	0,673
10	Block Coeff.	0,673	0,655	0,624	0,596
11	LCB to zero pt. m	94,022	94,017	94,049	94,054
12	VCB from DWL m	8,384	8,378	8,379	8,379
13	GZ m	-0,237	-0,132	-0,025	0,088
14	LCF to zero pt. m	91,045	91,370	91,495	91,665
15	TCF to zero pt. m	2,148	2,787	3,442	4,098

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	135188	135188	135187	135186	135185	135184
2	18,617	18,780	18,941	19,098	19,253	19,406
3	16,203	16,204	16,207	16,210	16,212	16,216
4	240,062	240,516	240,979	241,449	241,927	242,183
5	20,729	21,483	22,210	22,910	23,580	24,219
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17906,699	17962,528	18021,203	18081,923	18142,820	18207,486
8	8171,475	8235,173	8311,918	8400,982	8500,790	8615,107
9	0,667	0,662	0,656	0,651	0,645	0,641
10	0,570	0,546	0,524	0,503	0,483	0,465
11	94,058	94,062	94,066	94,070	94,074	94,078
12	8,379	8,378	8,379	8,380	8,382	8,386
13	0,205	0,328	0,458	0,598	0,749	0,912
14	91,937	92,190	92,438	92,698	92,997	93,302
15	4,778	5,457	6,142	6,834	7,539	8,248

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	135186	135180	135146	135134	135157	135162
2	19,557	19,713	19,823	20,027	20,199	20,287
3	16,220	16,228	16,287	16,318	16,424	16,631
4	242,304	242,431	242,535	242,707	242,864	242,971
5	24,829	25,413	25,947	26,503	27,022	27,478
6	48,952	49,613	50,353	51,127	52,048	53,067
7	18340,955	18561,009	18775,063	19017,007	19243,958	19438,254
8	8727,898	8760,440	8758,442	8708,398	8660,976	8639,440
9	0,638	0,636	0,637	0,636	0,638	0,641
10	0,448	0,431	0,416	0,585	0,563	0,543
11	94,081	94,084	93,996	94,089	94,150	94,093
12	8,392	8,405	8,433	8,481	8,555	8,653
13	1,088	1,272	1,452	1,624	1,781	1,927
14	93,509	93,918	94,539	96,051	97,869	99,686
15	8,401	8,009	7,699	7,318	7,010	6,829

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	135164	135167	135130	135205	135195	135232
2	20,378	20,440	20,465	20,478	20,494	20,532
3	16,883	17,202	17,587	18,053	18,571	19,165
4	243,084	243,193	243,281	243,383	243,502	243,671
5	27,908	28,302	28,650	28,970	29,265	29,548
6	54,195	55,441	56,816	58,308	51,408	50,816
7	19613,065	19771,154	19916,432	20074,228	20389,940	20558,267
8	8652,904	8697,542	8765,773	8829,964	8951,649	8453,860
9	0,644	0,649	0,654	0,661	0,667	0,674
10	0,523	0,504	0,486	0,468	0,360	0,361
11	94,090	94,085	94,075	94,089	94,084	94,036
12	8,771	8,909	9,063	9,237	9,433	9,653

13	2,068	2,210	2,358	2,513	2,648	2,746
14	101,519	103,378	105,347	107,520	110,166	108,399
15	6,768	6,808	6,963	7,282	7,061	6,924

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	135198	135192	135194	135197
2	20,584	20,645	20,704	20,765
3	19,784	20,452	21,178	21,963
4	243,890	244,169	244,531	245,037
5	29,800	30,021	30,438	30,917
6	50,407	50,169	49,715	48,995
7	20630,761	20674,789	20711,977	20739,664
8	8205,291	8028,384	7866,638	7681,417
9	0,676	0,673	0,668	0,663
10	0,360	0,359	0,356	0,355
11	94,014	94,000	93,982	93,965
12	9,875	10,100	10,322	10,542
13	2,822	2,868	2,887	2,882
14	108,879	109,962	110,933	111,445
15	7,269	7,782	8,278	8,718

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	89416,32
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=98,597 m	VCG=16,354 m	TCG=-1,573 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,354 m		

1	Draft Amidsh. m	12,023
2	Displacement Tonne	89442
3	Heel degrees	8,45° Starb.
4	Draft at FP m	14,274
5	Draft at AP m	9,771
6	Draft at LCF m	11,562
7	Trim m	4,502 Fwd

8	WL Length m	236,651
9	WL Beam m	46,505
10	Wetted Area m^2	15051,156
11	Waterpl. Area m^2	7975,154
12	Prismatic Coeff.	0,618
13	Block Coeff.	0,495
14	Midship Area Coeff.	0,803
15	Waterpl. Area Coeff.	0,725
16	LCB to zero pt. m	98,724
17	LCF to zero pt. m	92,314
18	KB m	5,997
19	KG m	16,354
20	BMt m	15,386
21	BML m	368,306
22	GMt m	4,802
23	GML m	357,722
24	KMt m	21,383
25	KML m	374,303
26	TPc Tonne/cm	81,761
27	MTc Tonne.m	1378,519

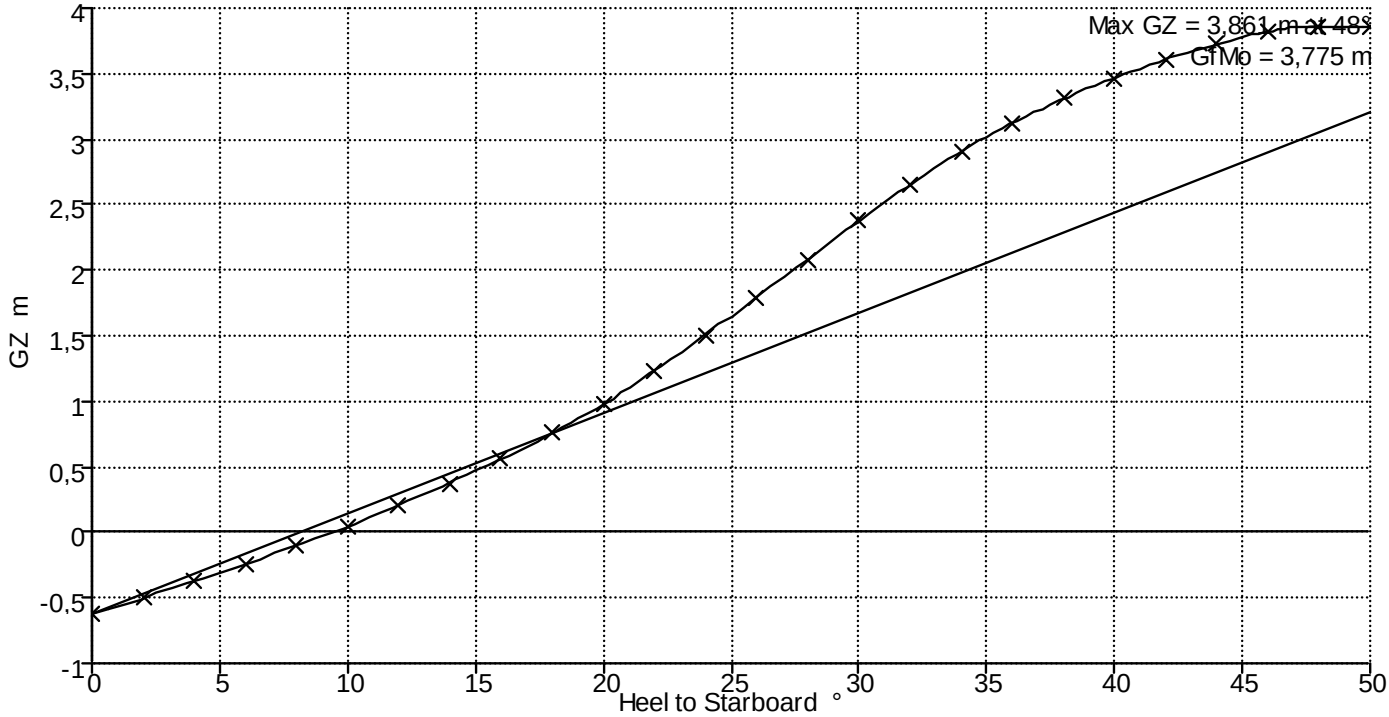
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	89416,32
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=98,597 m	VCG=16,354 m	TCG=-1,573 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,354 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	89428	89423	89409	89414
2	Draft at FP m	13,510	13,706	13,886	14,070
3	Draft at AP m	9,772	9,758	9,756	9,755
4	WL Length m	235,282	235,596	235,916	236,240
5	Immersed Depth m	13,461	13,648	14,219	15,048
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14847,295	14909,165	14939,783	14991,420
8	Waterpl. Area m^2	7890,054	7908,949	7905,924	7932,373
9	Prismatic Coeff.	0,649	0,641	0,634	0,626
10	Block Coeff.	0,599	0,589	0,564	0,530
11	LCB to zero pt. m	98,733	98,775	98,783	98,791
12	VCB from DWL m	5,644	5,649	5,663	5,689
13	GZ m	-0,631	-0,505	-0,375	-0,240
14	LCF to zero pt. m	92,253	92,091	92,314	92,297
15	TCF to zero pt. m	2,178	2,523	2,896	3,284

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	89414	89414	89415	89413	89409	89405
2	14,256	14,447	14,641	14,837	15,035	15,236
3	9,750	9,743	9,735	9,726	9,715	9,702
4	236,567	236,899	237,235	237,578	237,929	238,288
5	15,860	16,657	17,435	18,195	18,934	19,649
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15040,305	15091,990	15145,904	15201,331	15259,087	15321,231
8	7965,522	8010,605	8067,617	8137,924	8222,701	8323,885
9	0,619	0,612	0,605	0,598	0,590	0,584
10	0,500	0,473	0,448	0,426	0,405	0,385
11	98,799	98,807	98,814	98,821	98,829	98,836
12	5,725	5,772	5,829	5,897	5,975	6,065
13	-0,100	0,048	0,205	0,374	0,559	0,761
14	92,319	92,320	92,317	92,366	92,481	92,640
15	3,680	4,078	4,485	4,913	5,357	5,811

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	89402	89394	89381	89379	89393	89392
2	15,436	15,636	15,839	16,049	16,272	16,504
3	9,689	9,674	9,652	9,615	9,550	9,442
4	238,657	239,037	239,427	239,827	240,231	240,636
5	20,341	21,009	21,649	22,263	22,849	23,400
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,038	52,937
7	15387,909	15459,301	15534,296	15599,934	15654,446	15725,434
8	8440,423	8562,149	8675,130	8755,364	8782,892	8763,622
9	0,577	0,570	0,563	0,557	0,551	0,547
10	0,367	0,350	0,334	0,319	0,305	0,427
11	98,843	98,849	98,855	98,860	98,868	98,880
12	6,166	6,277	6,399	6,528	6,660	6,788
13	0,984	1,231	1,501	1,788	2,083	2,375
14	92,849	93,196	93,764	94,686	95,869	97,049
15	6,280	6,797	7,407	8,186	9,096	9,760

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	89390	89387	89386	89383	89375	89374
2	16,735	16,956	17,154	17,317	17,431	17,478
3	9,289	9,100	8,884	8,645	8,397	8,165
4	240,889	240,895	240,952	241,124	241,272	241,385
5	23,910	24,374	24,787	25,143	25,440	25,675
6	53,605	53,986	53,856	53,556	53,412	53,535
7	15804,590	15884,915	15960,913	16042,660	16133,485	16168,111
8	8695,452	8559,119	8413,271	8271,001	8118,258	7987,688
9	0,545	0,545	0,546	0,548	0,551	0,555
10	0,414	0,406	0,406	0,408	0,432	0,429
11	98,893	98,907	98,920	98,934	98,951	98,911
12	6,908	7,021	7,128	7,226	7,318	7,409

13	2,654	2,905	3,121	3,308	3,467	3,604
14	98,179	99,378	100,651	102,216	104,376	106,767
15	10,286	10,836	11,458	12,087	12,674	13,315

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	89376	89384	89375	89372
2	17,459	17,398	17,297	17,206
3	7,924	7,676	7,443	7,181
4	241,462	241,528	241,595	241,724
5	25,845	25,969	26,052	26,112
6	54,196	52,757	51,067	49,540
7	16262,873	16361,286	16452,934	16528,044
8	7883,349	8020,560	7801,234	7608,158
9	0,560	0,565	0,570	0,575
10	0,258	0,263	0,271	0,279
11	98,950	99,004	98,962	98,958
12	7,491	7,575	7,670	7,772
13	3,727	3,821	3,861	3,857
14	109,208	113,128	113,969	114,814
15	14,019	14,053	14,206	14,389

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	66883,85
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	0	0	0	0
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	0	0	0	0
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=96,261 m	VCG=15,127 m	TCG=-0,839 m	33319,101
82		FS corr.=0,498 m		
83		VCG fluid=15,625 m		

1	Draft Amidsh. m	9,006
2	Displacement Tonne	66910
3	Heel degrees	8,77° Starb.
4	Draft at FP m	10,165
5	Draft at AP m	7,848
6	Draft at LCF m	8,773
7	Trim m	2,317 Fwd

8	WL Length m	235,883
9	WL Beam m	46,544
10	Wetted Area m^2	13458,393
11	Waterpl. Area m^2	7944,439
12	Prismatic Coeff.	0,635
13	Block Coeff.	0,470
14	Midship Area Coeff.	0,742
15	Waterpl. Area Coeff.	0,724
16	LCB to zero pt. m	96,336
17	LCF to zero pt. m	92,703
18	KB m	4,514
19	KG m	15,625
20	BMt m	21,023
21	BML m	487,300
22	GMt m	9,781
23	GML m	476,057
24	KMt m	25,538
25	KML m	491,814
26	TPc Tonne/cm	81,446
27	MTc Tonne.m	1372,371

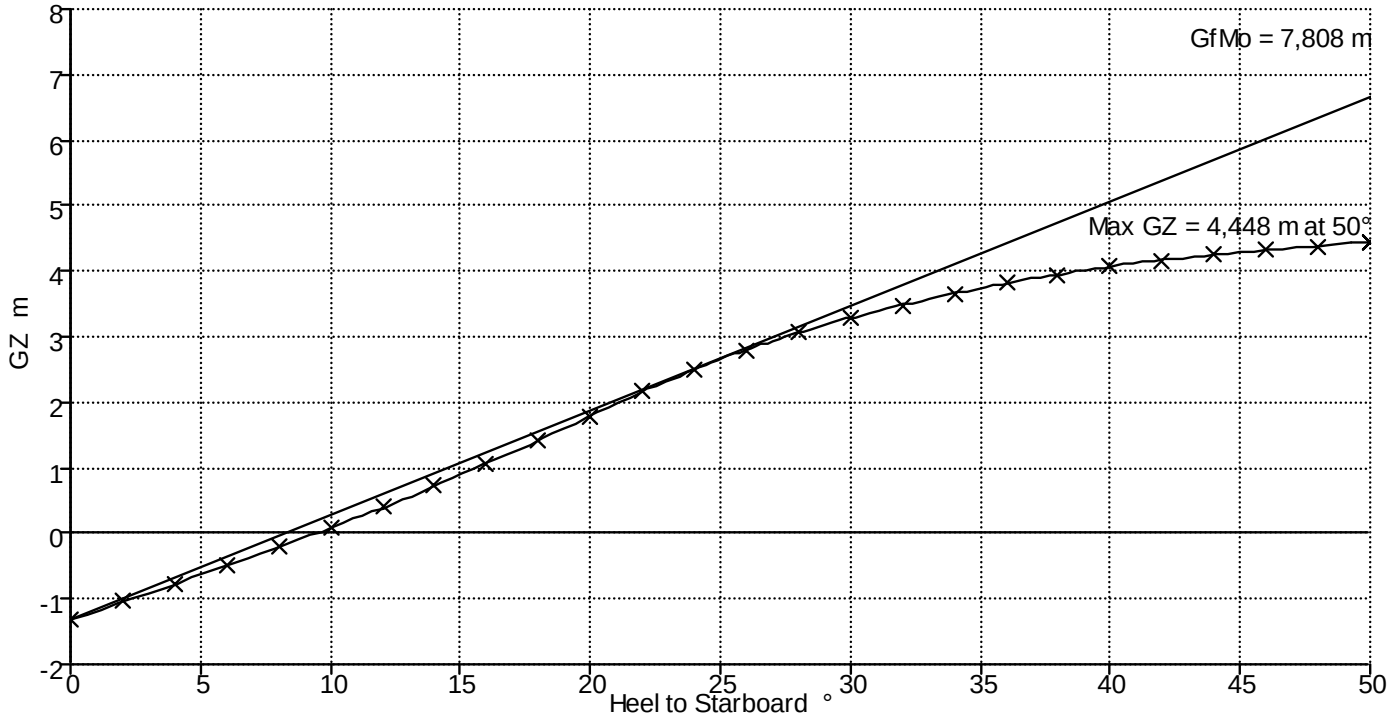
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	66883,85
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	0	0	0	0
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	0	0	0	0
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=96,261 m	VCG=15,127 m	TCG=-0,839 m	33319,101
82		FS corr.=0,498 m		
83		VCG fluid=15,625 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	66892	66884	66882	66882
2	Draft at FP m	9,374	9,546	9,728	9,912
3	Draft at AP m	7,847	7,851	7,848	7,845
4	WL Length m	234,472	234,789	235,107	235,428
5	Immersed Depth m	9,354	9,820	10,669	11,508
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	13245,017	13285,504	13334,665	13385,106
8	Waterpl. Area m^2	7851,367	7850,330	7865,775	7891,460
9	Prismatic Coeff.	0,679	0,669	0,659	0,648
10	Block Coeff.	0,647	0,615	0,564	0,521
11	LCB to zero pt. m	96,357	96,341	96,350	96,359
12	VCB from DWL m	4,209	4,217	4,243	4,287
13	GZ m	-1,313	-1,046	-0,774	-0,497
14	LCF to zero pt. m	92,690	92,763	92,754	92,738
15	TCF to zero pt. m	2,183	2,423	2,645	2,876

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	66883	66882	66882	66882	66882	66879
2	10,099	10,287	10,480	10,678	10,880	11,088
3	7,840	7,835	7,827	7,817	7,805	7,788
4	235,752	236,082	236,416	236,757	237,105	237,460
5	12,335	13,152	13,956	14,746	15,522	16,281
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	13437,855	13487,970	13539,827	13593,916	13650,108	13708,085
8	7928,438	7971,585	8025,829	8091,852	8165,760	8229,672
9	0,638	0,629	0,619	0,609	0,600	0,590
10	0,483	0,450	0,420	0,394	0,370	0,349
11	96,367	96,375	96,384	96,393	96,402	96,411
12	4,349	4,429	4,528	4,645	4,781	4,936
13	-0,211	0,085	0,393	0,717	1,058	1,417
14	92,706	92,720	92,726	92,720	92,746	92,930
15	3,121	3,390	3,665	3,946	4,243	4,621

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	66874	66862	66851	66852	66856	66857
2	11,307	11,539	11,783	12,030	12,265	12,480
3	7,757	7,699	7,597	7,446	7,246	6,998
4	237,819	238,179	238,534	238,882	239,226	239,567
5	17,022	17,744	18,440	19,102	19,719	20,287
6	48,952	49,460	49,771	49,827	49,295	48,568
7	13762,511	13774,284	13736,883	13675,256	13610,547	13563,471
8	8261,869	8214,702	8092,513	7934,468	7772,819	7634,854
9	0,581	0,571	0,562	0,554	0,545	0,537
10	0,440	0,418	0,400	0,387	0,420	0,421
11	96,420	96,431	96,445	96,462	96,479	96,498
12	5,107	5,287	5,467	5,638	5,797	5,940
13	1,788	2,156	2,498	2,800	3,061	3,287
14	93,325	94,166	95,170	95,962	96,523	97,044
15	5,148	5,969	7,074	8,354	9,707	11,043

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	66855	66853	66853	66851	66856	66857
2	12,671	12,837	12,978	13,089	13,171	13,213
3	6,701	6,356	5,959	5,509	5,009	4,465
4	239,909	240,252	240,599	240,880	240,888	240,895
5	20,803	21,268	21,683	22,045	22,358	22,619
6	48,005	47,588	47,307	47,150	47,117	47,201
7	13535,522	13528,364	13552,642	13596,351	13653,160	13716,875
8	7522,102	7428,346	7349,700	7276,045	7179,764	7081,844
9	0,529	0,522	0,516	0,512	0,510	0,509
10	0,422	0,423	0,425	0,426	0,429	0,431
11	96,516	96,535	96,555	96,574	96,594	96,612
12	6,068	6,180	6,278	6,361	6,433	6,497

13	3,484	3,658	3,813	3,952	4,071	4,168
14	97,570	98,068	98,535	99,053	99,781	100,777
15	12,356	13,591	14,396	14,900	15,334	15,764

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	66856	66852	66864	66862
2	13,204	13,129	12,966	12,689
3	3,874	3,239	2,574	1,871
4	240,901	240,906	240,908	240,908
5	22,825	22,971	23,056	23,069
6	47,395	47,703	48,652	49,540
7	13785,499	13860,722	13945,146	14024,280
8	7000,848	6916,171	6838,543	6765,714
9	0,509	0,511	0,513	0,517
10	0,434	0,471	0,241	0,237
11	96,632	96,655	96,683	96,726
12	6,551	6,595	6,632	6,658
13	4,250	4,321	4,384	4,448
14	101,987	103,739	106,107	108,428
15	16,246	16,729	17,258	17,829

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	101774,48
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=90,097 m	VCG=15,539 m	TCG=-1,928 m	26604,536
82		FS corr.=0,261 m		
83		VCG fluid=15,8 m		

1	Draft Amidsh. m	12,675
2	Displacement Tonne	101730
3	Heel degrees	2,51° Starb.
4	Draft at FP m	11,832
5	Draft at AP m	13,517
6	Draft at LCF m	12,853
7	Trim m	1,685 Aft

8	WL Length m	237,274
9	WL Beam m	46,044
10	Wetted Area m^2	15408,674
11	Waterpl. Area m^2	7961,211
12	Prismatic Coeff.	0,675
13	Block Coeff.	0,630
14	Midship Area Coeff.	0,933
15	Waterpl. Area Coeff.	0,729
16	LCB to zero pt. m	90,031
17	LCF to zero pt. m	91,466
18	KB m	6,532
19	KG m	15,800
20	BMt m	12,940
21	BML m	326,630
22	GMt m	3,587
23	GML m	317,277
24	KMt m	19,473
25	KML m	333,162
26	TPc Tonne/cm	81,618
27	MTc Tonne.m	1390,632

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	101774,48
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=90,097 m	VCG=15,539 m	TCG=-1,928 m	26604,536
82		FS corr.=0,261 m		
83		VCG fluid=15,8 m		

		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	101736	101771	101771	101771
2	Draft at FP m	11,607	11,789	11,971	12,156
3	Draft at AP m	13,518	13,524	13,522	13,519
4	WL Length m	236,870	237,195	237,518	237,845
5	Immersed Depth m	13,513	14,245	14,955	15,647
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15358,990	15397,022	15450,546	15503,867
8	Waterpl. Area m^2	7964,012	7956,609	7976,466	8005,338
9	Prismatic Coeff.	0,676	0,675	0,674	0,674
10	Block Coeff.	0,674	0,638	0,606	0,577
11	LCB to zero pt. m	90,030	90,026	90,033	90,041
12	VCB from DWL m	6,329	6,334	6,345	6,363
13	GZ m	-0,092	0,024	0,142	0,263
14	LCF to zero pt. m	91,331	91,487	91,430	91,383
15	TCF to zero pt. m	2,157	2,589	3,010	3,441

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	101771	101772	101772	101772	101772	101772
2	12,344	12,534	12,728	12,926	13,129	13,335
3	13,514	13,508	13,500	13,489	13,477	13,464
4	238,175	238,511	238,851	239,198	239,553	239,916
5	16,321	16,977	17,612	18,227	18,820	19,392
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15554,982	15605,286	15658,140	15713,255	15769,642	15828,873
8	8040,753	8084,479	8140,368	8208,693	8289,261	8384,547
9	0,673	0,672	0,671	0,671	0,670	0,670
10	0,550	0,525	0,502	0,480	0,460	0,441
11	90,049	90,056	90,065	90,073	90,081	90,090
12	6,389	6,422	6,464	6,513	6,570	6,636
13	0,389	0,521	0,660	0,810	0,972	1,147
14	91,379	91,397	91,397	91,404	91,455	91,542
15	3,889	4,353	4,820	5,295	5,785	6,291

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	101772	101771	101771	101770	101769	101766
2	13,543	13,755	13,968	14,181	14,396	14,616
3	13,449	13,432	13,415	13,397	13,379	13,363
4	240,290	240,676	240,801	240,801	240,802	240,803
5	20,005	20,684	21,337	21,963	22,560	23,131
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,043	52,811
7	15892,278	15960,013	16031,350	16108,300	16207,938	16420,079
8	8496,132	8624,686	8769,144	8931,843	9098,169	9092,592
9	0,666	0,658	0,651	0,644	0,637	0,632
10	0,422	0,402	0,384	0,367	0,351	0,493
11	90,098	90,107	90,116	90,124	90,133	90,141
12	6,710	6,794	6,887	6,990	7,104	7,232
13	1,341	1,555	1,793	2,058	2,355	2,662
14	91,662	91,817	92,029	92,284	92,607	93,278
15	6,806	7,331	7,872	8,421	8,862	8,549

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	101754	101743	101738	101738	101737	101735
2	14,835	15,030	15,146	15,257	15,358	15,359
3	13,360	13,384	13,460	13,525	13,576	13,679
4	240,804	240,804	240,804	240,804	240,804	240,804
5	23,673	24,175	24,609	25,004	25,360	25,641
6	53,380	53,668	53,418	53,207	53,170	53,229
7	16636,247	16786,967	16880,182	16970,503	17062,406	17151,280
8	8957,691	8730,531	8479,678	8270,217	8102,371	7966,908
9	0,629	0,627	0,627	0,628	0,630	0,632
10	0,479	0,471	0,471	0,473	0,474	0,476
11	90,150	90,157	90,059	90,056	90,152	90,162
12	7,379	7,542	7,710	7,877	8,038	8,198

13	2,946	3,181	3,364	3,501	3,605	3,685
14	94,844	96,929	98,914	100,966	103,134	105,368
15	8,357	8,523	8,955	9,479	10,093	10,780

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	101738	101741	101787	101800
2	15,281	15,135	14,963	14,773
3	13,817	13,977	14,178	14,392
4	240,803	240,802	240,801	240,800
5	25,855	26,012	26,137	26,231
6	53,408	52,757	51,067	49,540
7	17242,649	17350,032	17454,931	17537,579
8	7865,521	8066,017	7861,105	7680,991
9	0,637	0,641	0,644	0,642
10	0,478	0,300	0,309	0,317
11	90,156	90,171	90,158	90,145
12	8,351	8,499	8,655	8,814
13	3,751	3,805	3,815	3,789
14	107,720	112,245	113,149	114,043
15	11,560	11,977	12,209	12,479

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	97583,42
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=93,456 m	VCG=15,753 m	TCG=-2,011 m	26604,536
82		FS corr.=0,273 m		
83		VCG fluid=16,026 m		

1	Draft Amidsh. m	12,312
2	Displacement Tonne	97609
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	12,559
5	Draft at AP m	12,065
6	Draft at LCF m	12,260
7	Trim m	0,495 Fwd

8	WL Length m	236,232
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	15214,897
11	Waterpl. Area m^2	7933,999
12	Prismatic Coeff.	0,708
13	Block Coeff.	0,698
14	Midship Area Coeff.	0,997
15	Waterpl. Area Coeff.	0,730
16	LCB to zero pt. m	93,477
17	LCF to zero pt. m	91,699
18	KB m	6,180
19	KG m	16,026
20	BMt m	13,289
21	BML m	338,169
22	GMt m	3,443
23	GML m	328,324
24	KMt m	19,469
25	KML m	344,350
26	TPc Tonne/cm	81,339
27	MTc Tonne.m	1380,755

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	97583,42
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=93,456 m	VCG=15,753 m	TCG=-2,011 m	26604,536
82		FS corr.=0,273 m		
83		VCG fluid=16,026 m		

		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	97621	97584	97583	97580
2	Draft at FP m	12,561	12,738	12,921	13,105
3	Draft at AP m	12,066	12,060	12,058	12,054
4	WL Length m	236,233	236,551	236,873	237,199
5	Immersed Depth m	12,554	13,281	14,125	14,955
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15215,726	15274,608	15325,545	15354,515
8	Waterpl. Area m^2	7934,030	7953,149	7970,728	7974,175
9	Prismatic Coeff.	0,708	0,699	0,691	0,683
10	Block Coeff.	0,698	0,658	0,617	0,580
11	LCB to zero pt. m	93,477	93,483	93,490	93,499
12	VCB from DWL m	6,084	6,085	6,097	6,118
13	GZ m	-0,083	0,033	0,152	0,272
14	LCF to zero pt. m	91,699	91,533	91,505	91,767
15	TCF to zero pt. m	2,165	2,551	2,970	3,397

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	97581	97581	97581	97581	97580	97579
2	13,292	13,482	13,677	13,874	14,075	14,279
3	12,050	12,043	12,035	12,025	12,014	12,000
4	237,528	237,862	238,201	238,547	238,900	239,262
5	15,771	16,570	17,351	18,115	18,858	19,579
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15405,619	15458,526	15511,592	15565,307	15622,919	15684,359
8	8009,671	8056,180	8112,288	8179,669	8262,945	8361,954
9	0,675	0,667	0,659	0,651	0,644	0,636
10	0,547	0,517	0,490	0,465	0,441	0,420
11	93,507	93,515	93,523	93,531	93,539	93,547
12	6,147	6,185	6,231	6,286	6,351	6,424
13	0,398	0,530	0,671	0,821	0,985	1,164
14	91,762	91,747	91,749	91,796	91,866	91,975
15	3,829	4,264	4,713	5,178	5,654	6,141

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	97577	97575	97573	97570	97564	97555
2	14,484	14,690	14,897	15,104	15,314	15,531
3	11,986	11,971	11,955	11,938	11,913	11,871
4	239,634	240,019	240,417	240,818	240,820	240,823
5	20,276	20,948	21,594	22,211	22,799	23,358
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,041	52,916
7	15748,632	15816,848	15889,906	15971,138	16074,913	16233,201
8	8475,706	8606,040	8754,247	8909,765	9038,316	9072,163
9	0,628	0,621	0,613	0,606	0,600	0,596
10	0,400	0,382	0,364	0,348	0,333	0,467
11	93,555	93,563	93,571	93,579	93,587	93,596
12	6,507	6,599	6,702	6,816	6,938	7,067
13	1,362	1,581	1,825	2,098	2,398	2,712
14	92,142	92,348	92,589	92,953	93,512	94,295
15	6,643	7,158	7,683	8,256	8,824	8,919

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	97535	97539	97535	97540	97539	97537
2	15,756	15,978	16,165	16,262	16,350	16,426
3	11,809	11,733	11,662	11,639	11,595	11,524
4	240,825	240,828	240,830	240,830	240,830	240,830
5	23,885	24,376	24,814	25,178	25,502	25,783
6	53,572	53,966	53,878	53,591	53,483	53,548
7	16375,270	16490,311	16590,508	16680,804	16772,953	16870,114
8	8950,860	8749,870	8507,677	8299,351	8133,514	8008,824
9	0,594	0,593	0,594	0,597	0,599	0,602
10	0,453	0,444	0,442	0,445	0,448	0,474
11	93,605	93,617	93,628	93,533	93,553	93,697
12	7,202	7,339	7,477	7,618	7,754	7,882

13	3,005	3,258	3,457	3,611	3,730	3,828
14	95,640	97,368	99,481	101,589	103,828	106,229
15	9,140	9,520	9,947	10,450	11,046	11,748

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	97546	97551	97575	97579
2	16,348	16,237	16,099	15,960
3	11,542	11,552	11,592	11,626
4	240,827	240,824	240,821	240,818
5	25,970	26,112	26,222	26,304
6	53,944	52,757	51,067	49,540
7	16964,754	17070,443	17169,417	17248,950
8	7912,097	8065,524	7855,628	7671,327
9	0,607	0,612	0,618	0,622
10	0,282	0,287	0,295	0,303
11	93,650	93,671	93,638	93,628
12	8,010	8,134	8,268	8,406
13	3,910	3,972	3,984	3,957
14	108,684	112,735	113,618	114,498
15	12,525	12,712	12,919	13,160

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135390,43
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=91,874 m	VCG=15,202 m	TCG=-1,449 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,202 m		

1	Draft Amidsh. m	17,299
2	Displacement Tonne	135378
3	Heel degrees	10° Starb.
4	Draft at FP m	17,587
5	Draft at AP m	17,011
6	Draft at LCF m	17,238
7	Trim m	0,575 Fwd

8	WL Length m	240,103
9	WL Beam m	46,710
10	Wetted Area m^2	17918,541
11	Waterpl. Area m^2	8213,384
12	Prismatic Coeff.	0,688
13	Block Coeff.	0,565
14	Midship Area Coeff.	0,822
15	Waterpl. Area Coeff.	0,732
16	LCB to zero pt. m	91,885
17	LCF to zero pt. m	91,399
18	KB m	8,846
19	KG m	15,202
20	BMt m	10,062
21	BML m	260,265
22	GMt m	3,442
23	GML m	253,644
24	KMt m	18,908
25	KML m	269,111
26	TPc Tonne/cm	84,204
27	MTc Tonne.m	1479,446

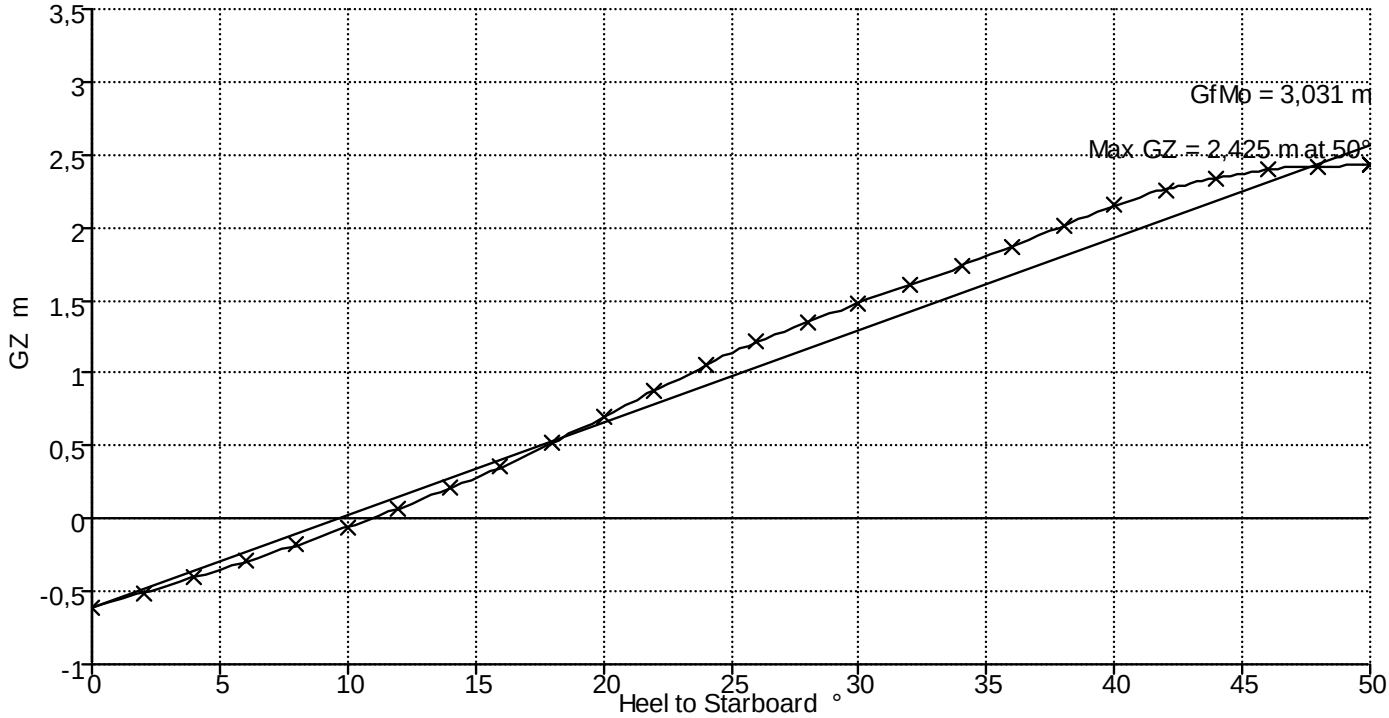
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135390,43
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=91,874 m	VCG=15,202 m	TCG=-1,449 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,202 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	135337	135381	135387	135388
2	Draft at FP m	16,695	16,880	17,062	17,242
3	Draft at AP m	17,009	17,016	17,014	17,012
4	WL Length m	238,304	238,633	238,961	239,293
5	Immersed Depth m	17,009	17,739	18,477	19,291
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17652,689	17697,656	17749,821	17805,473
8	Waterpl. Area m^2	8030,404	8030,762	8056,372	8097,603
9	Prismatic Coeff.	0,710	0,709	0,706	0,700
10	Block Coeff.	0,708	0,678	0,649	0,619
11	LCB to zero pt. m	91,868	91,868	91,874	91,879
12	VCB from DWL m	8,365	8,368	8,369	8,371
13	GZ m	-0,611	-0,509	-0,403	-0,294
14	LCF to zero pt. m	90,549	90,633	90,763	90,948
15	TCF to zero pt. m	2,147	2,787	3,420	4,064

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	135388	135387	135387	135386	135385	135384
2	17,417	17,589	17,760	17,929	18,113	18,276
3	17,011	17,011	17,010	17,009	17,002	17,002
4	239,647	240,104	240,571	241,044	241,298	241,420
5	20,081	20,845	21,582	22,294	22,987	23,640
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17863,877	17919,327	17977,934	18039,328	18043,651	18109,023
8	8152,395	8213,468	8287,690	8375,015	8474,328	8585,804
9	0,694	0,688	0,681	0,675	0,670	0,665
10	0,591	0,565	0,541	0,518	0,498	0,478
11	91,884	91,889	91,893	91,898	91,902	91,907
12	8,372	8,375	8,377	8,380	8,386	8,392
13	-0,179	-0,058	0,071	0,209	0,359	0,521
14	91,141	91,401	91,655	91,903	92,157	92,482
15	4,722	5,405	6,088	6,775	7,471	8,176

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	135384	135380	135370	135326	135344	135348
2	18,438	18,603	18,773	18,902	19,068	19,183
3	17,003	17,011	17,046	17,146	17,281	17,496
4	241,542	241,669	241,808	241,920	242,065	242,182
5	24,262	24,860	25,436	25,968	26,501	26,984
6	48,952	49,613	50,298	51,126	52,046	53,066
7	18203,541	18449,202	18701,210	18950,367	19176,496	19373,046
8	8705,653	8704,041	8656,267	8566,954	8517,896	8498,878
9	0,661	0,658	0,656	0,656	0,657	0,659
10	0,460	0,443	0,623	0,600	0,577	0,555
11	91,911	91,915	91,918	91,876	91,926	91,921
12	8,400	8,416	8,451	8,511	8,598	8,707
13	0,698	0,880	1,054	1,210	1,349	1,480
14	92,769	93,277	94,355	96,136	97,913	99,689
15	8,660	8,118	7,619	7,114	6,779	6,579

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	135352	135356	135362	135370	135415	135442
2	19,276	19,342	19,378	19,379	19,370	19,380
3	17,774	18,119	18,536	19,030	19,592	20,220
4	242,288	242,390	242,476	242,555	242,638	242,765
5	27,433	27,845	28,218	28,549	28,974	29,590
6	54,194	55,440	56,815	58,201	52,471	51,859
7	19547,998	19705,502	19849,427	19998,048	20250,223	20477,617
8	8510,920	8553,153	8626,288	8701,579	8961,451	8786,296
9	0,662	0,666	0,671	0,671	0,668	0,663
10	0,535	0,515	0,495	0,478	0,358	0,355
11	91,917	91,911	91,904	91,894	91,912	91,900
12	8,838	8,988	9,156	9,341	9,541	9,765

13	1,606	1,733	1,866	2,009	2,153	2,260
14	101,484	103,311	105,178	107,158	110,741	111,250
15	6,497	6,517	6,629	6,903	7,055	7,095

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	135405	135397	135407	135413
2	19,378	19,384	19,390	19,392
3	20,908	21,648	22,449	23,315
4	242,909	243,100	243,356	243,712
5	30,186	30,751	31,284	31,781
6	51,454	51,009	50,269	49,331
7	20589,674	20641,358	20681,605	20713,877
8	8266,875	8011,607	7854,967	7711,202
9	0,658	0,653	0,648	0,644
10	0,350	0,346	0,345	0,346
11	91,855	91,828	91,810	91,793
12	9,997	10,232	10,464	10,692
13	2,341	2,394	2,421	2,425
14	109,388	109,786	110,836	111,766
15	7,137	7,571	8,090	8,589

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	92737,29
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=92,877 m	VCG=16,380 m	TCG=-4,314 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,38 m		

1	Draft Amidsh. m	10,426
2	Displacement Tonne	92729
3	Heel degrees	25° Port.
4	Draft at FP m	9,400
5	Draft at AP m	11,452
6	Draft at LCF m	10,640
7	Trim m	2,053 Aft

8	WL Length m	240,486
9	WL Beam m	50,371
10	Wetted Area m^2	14290,991
11	Waterpl. Area m^2	8649,434
12	Prismatic Coeff.	0,717
13	Block Coeff.	0,384
14	Midship Area Coeff.	0,537
15	Waterpl. Area Coeff.	0,714
16	LCB to zero pt. m	92,791
17	LCF to zero pt. m	91,868
18	KB m	4,582
19	KG m	16,380
20	BMt m	15,991
21	BML m	388,947
22	GMt m	6,051
23	GML m	379,008
24	KMt m	20,573
25	KML m	393,529
26	TPc Tonne/cm	88,674
27	MTc Tonne.m	1514,213

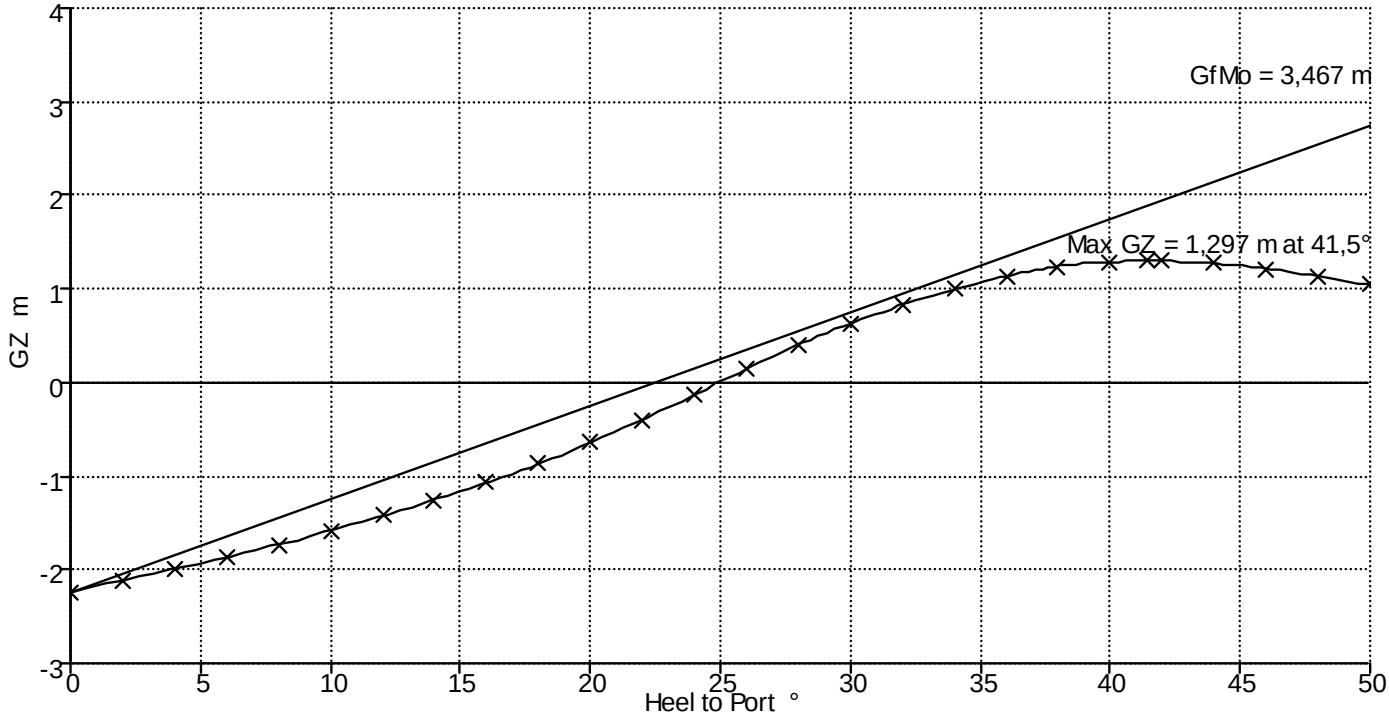
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 1
Tanque carga estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 1
Tanque lastre estribor nº 2

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	Damaged	0
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	Damaged	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	92737,29
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	0	0	0	0
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	0	0	0	0
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=92,877 m	VCG=16,380 m	TCG=-4,314 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,38 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	92740	92742	92739	92739
2	Draft at FP m	11,659	11,501	11,324	11,149
3	Draft at AP m	11,659	11,642	11,635	11,627
4	WL Length m	236,066	236,383	236,706	237,033
5	Immersed Depth m	11,659	12,368	13,076	13,768
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14868,231	14836,178	14780,468	14724,205
8	Waterpl. Area m^2	7926,055	7944,291	7949,997	7964,017
9	Prismatic Coeff.	0,717	0,717	0,716	0,716
10	Block Coeff.	0,715	0,672	0,634	0,599
11	LCB to zero pt. m	92,832	92,873	92,865	92,858
12	VCB from DWL m	5,782	5,786	5,800	5,822
13	GZ m	-2,235	-2,116	-1,993	-1,865
14	LCF to zero pt. m	91,791	91,621	91,721	91,840
15	TCF to zero pt. m	2,166	1,813	1,443	1,120

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	92739	92739	92739	92739	92739	92739
2	10,971	10,794	10,616	10,438	10,257	10,075
3	11,619	11,609	11,597	11,582	11,566	11,547
4	237,365	237,702	238,044	238,393	238,751	239,117
5	14,446	15,108	15,751	16,375	16,980	17,565
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	14679,486	14635,206	14587,772	14540,837	14494,676	14448,264
8	7999,854	8046,322	8099,634	8164,266	8241,447	8330,198
9	0,716	0,715	0,715	0,715	0,715	0,715
10	0,568	0,539	0,513	0,489	0,466	0,445
11	92,851	92,844	92,837	92,831	92,824	92,818
12	5,855	5,898	5,950	6,013	6,086	6,171
13	-1,729	-1,583	-1,426	-1,256	-1,071	-0,867
14	91,815	91,784	91,795	91,799	91,788	91,777
15	0,791	0,477	0,170	-0,120	-0,396	-0,657

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	92739	92739	92739	92741	92746	92766
2	9,890	9,701	9,506	9,299	9,074	8,880
3	11,525	11,501	11,471	11,428	11,357	11,208
4	239,493	239,881	240,281	240,692	240,809	240,809
5	18,129	18,671	19,189	19,674	20,115	20,468
6	48,952	49,613	50,204	50,454	50,177	48,961
7	14400,045	14355,944	14318,466	14242,463	14068,196	13879,134
8	8429,833	8539,080	8624,145	8657,109	8596,322	8495,554
9	0,716	0,716	0,717	0,718	0,720	0,726
10	0,426	0,407	0,391	0,379	0,372	0,375
11	92,813	92,807	92,802	92,797	92,792	92,904
12	6,266	6,374	6,492	6,615	6,733	6,837
13	-0,644	-0,398	-0,132	0,142	0,404	0,632
14	91,789	91,777	91,812	91,943	92,331	93,032
15	-0,906	-1,219	-1,807	-2,860	-4,445	-6,046

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	92757	92767	92757	92761	92757	92756
2	8,565	8,279	7,944	7,576	7,182	6,759
3	11,065	10,837	10,565	10,267	9,950	9,613
4	240,810	240,810	240,810	240,810	240,810	240,810
5	20,810	21,063	21,267	21,438	21,583	21,703
6	47,989	47,110	45,935	43,855	42,314	42,159
7	13703,404	13555,638	13439,077	13374,843	13320,730	13271,151
8	8416,696	8356,095	8255,516	8000,511	7747,167	7525,910
9	0,728	0,732	0,736	0,740	0,743	0,747
10	0,376	0,379	0,385	0,400	0,743	0,762
11	92,787	92,798	92,776	92,763	92,761	92,772
12	6,923	6,992	7,044	7,094	7,147	7,202

13	0,828	0,996	1,140	1,241	1,291	1,297
14	93,555	94,055	94,771	95,840	96,700	97,553
15	-7,539	-8,931	-10,074	-10,643	-11,105	-11,559

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	92757	92759	92744	92756
2	6,303	5,810	5,199	4,611
3	9,251	8,863	8,492	8,038
4	240,810	240,810	240,811	240,811
5	21,798	21,868	21,944	21,962
6	42,152	39,235	39,387	40,279
7	13233,024	13211,235	13196,066	13202,126
8	7343,590	7196,471	7034,423	6942,923
9	0,750	0,753	0,755	0,758
10	0,781	0,411	0,435	0,425
11	92,798	92,839	92,776	92,861
12	7,258	7,314	7,370	7,421
13	1,269	1,213	1,136	1,043
14	98,512	99,578	100,179	101,385
15	-11,988	-12,400	-12,862	-13,300

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135444,37
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0

7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=100,227 m	VCG=14,929 m	TCG=-1,849 m	26604,537
82		FS corr.=0,196 m		
83		VCG fluid=15,125 m		

1	Draft Amidsh. m	17,181
2	Displacement Tonne	135482
3	Heel degrees	3,61° Port.
4	Draft at FP m	18,209
5	Draft at AP m	16,152
6	Draft at LCF m	17,012
7	Trim m	2,057 Fwd
8	WL Length m	239,035
9	WL Beam m	46,091
10	Wetted Area m^2	17762,010
11	Waterpl. Area m^2	8077,620
12	Prismatic Coeff.	0,683
13	Block Coeff.	0,633
14	Midship Area Coeff.	0,928
15	Waterpl. Area Coeff.	0,733
16	LCB to zero pt. m	100,200
17	LCF to zero pt. m	97,012
18	KB m	8,650
19	KG m	15,125
20	BMt m	9,749
21	BML m	269,617
22	GMt m	3,156
23	GML m	263,025
24	KMt m	18,399
25	KML m	278,267
26	TPc Tonne/cm	82,812
27	MTc Tonne.m	1535,336

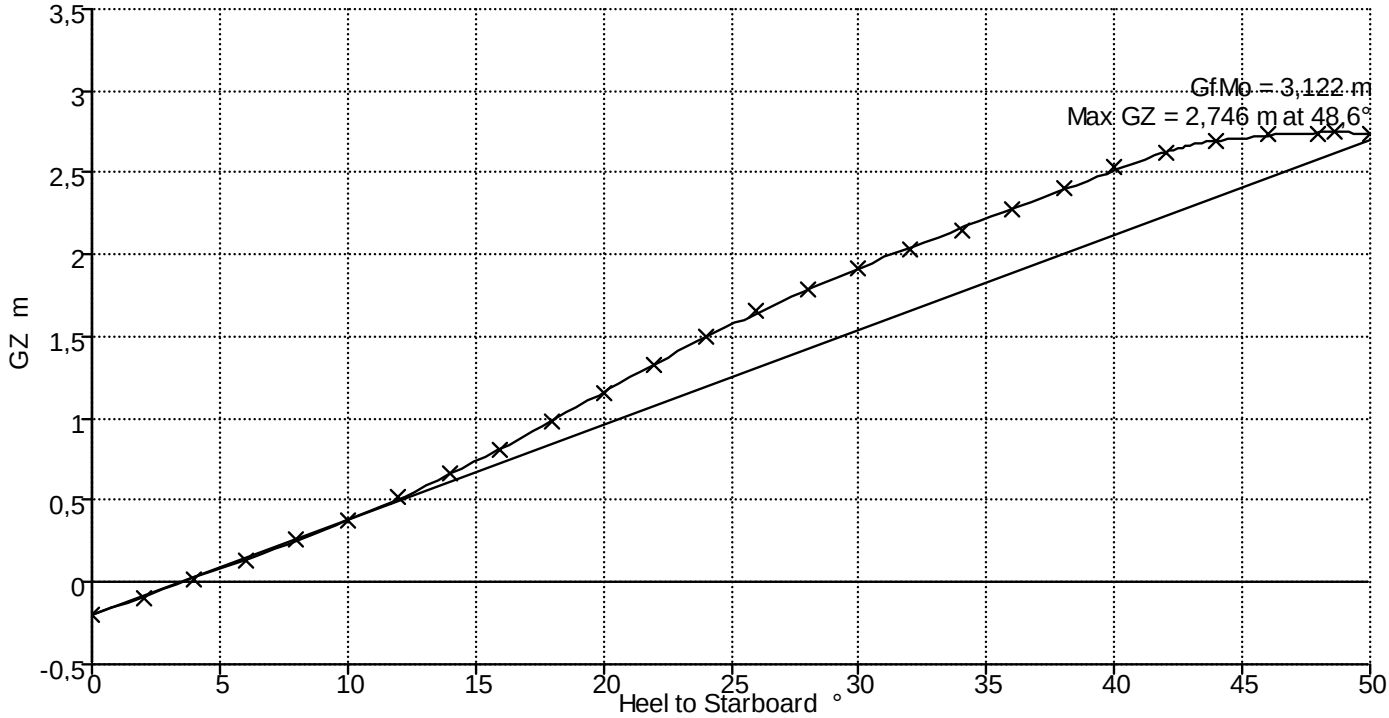
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135444,37
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000

8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=100,227 m	VCG=14,929 m	TCG=-1,849 m	26604,537
82		FS corr.=0,196 m		
83		VCG fluid=15,125 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	135505	135457	135436	135435
2	Draft at FP m	18,087	18,150	18,218	18,289
3	Draft at AP m	16,034	16,095	16,159	16,224
4	WL Length m	238,316	238,708	239,109	239,519
5	Immersed Depth m	18,061	18,323	19,090	19,839
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17697,534	17747,094	17768,515	17816,510
8	Waterpl. Area m^2	8050,901	8078,009	8084,816	8128,533
9	Prismatic Coeff.	0,690	0,686	0,682	0,679
10	Block Coeff.	0,668	0,656	0,628	0,601
11	LCB to zero pt. m	100,241	100,212	100,200	100,191
12	VCB from DWL m	8,393	8,387	8,385	8,384
13	GZ m	-0,203	-0,093	0,019	0,135
14	LCF to zero pt. m	96,758	96,640	97,020	97,107
15	TCF to zero pt. m	2,124	2,751	3,409	4,057

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	135432	135430	135429	135429	135427	135425
2	18,359	18,431	18,504	18,578	18,653	18,729
3	16,286	16,346	16,405	16,462	16,517	16,570
4	239,932	240,351	240,782	241,221	241,658	241,724
5	20,565	21,271	21,952	22,608	23,239	23,842
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17859,041	17905,326	17954,707	18006,645	18059,283	18115,638
8	8176,336	8237,662	8311,886	8398,849	8496,770	8607,827
9	0,675	0,671	0,667	0,663	0,660	0,657
10	0,576	0,553	0,531	0,511	0,492	0,474
11	100,185	100,183	100,188	100,198	100,215	100,240
12	8,384	8,384	8,386	8,389	8,393	8,399
13	0,256	0,382	0,516	0,658	0,812	0,977
14	97,300	97,479	97,655	97,838	98,058	98,299
15	4,727	5,397	6,071	6,750	7,441	8,136

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	135433	135441	135429	135379	135395	135403
2	18,809	18,901	19,009	19,140	19,191	19,266
3	16,624	16,687	16,762	16,855	17,073	17,322
4	241,794	241,873	241,971	242,086	242,152	242,242
5	24,420	24,980	25,523	26,053	26,530	26,996
6	48,952	49,613	50,353	51,126	52,046	53,066
7	18209,900	18435,386	18666,150	18917,257	19139,816	19337,993
8	8688,689	8692,727	8673,431	8585,386	8525,309	8503,600
9	0,655	0,653	0,653	0,653	0,656	0,658
10	0,457	0,441	0,425	0,597	0,576	0,555
11	100,269	100,283	100,299	100,369	100,286	100,281
12	8,409	8,431	8,469	8,529	8,617	8,726
13	1,154	1,331	1,502	1,658	1,793	1,917
14	98,280	98,194	98,557	100,010	101,515	103,023
15	8,669	8,238	7,807	7,283	6,900	6,667

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	135407	135412	135418	135426	135473	135501
2	19,322	19,355	19,362	19,337	19,301	19,283
3	17,633	18,011	18,460	18,986	19,580	20,239
4	242,321	242,400	242,465	242,524	242,587	242,690
5	27,429	27,828	28,192	28,515	28,965	29,604
6	54,194	55,440	56,815	58,188	52,704	51,968
7	19514,467	19673,942	19820,106	19971,632	20219,256	20448,430
8	8514,006	8556,114	8630,033	8704,776	8977,271	8805,725
9	0,662	0,666	0,672	0,672	0,668	0,663
10	0,535	0,515	0,496	0,479	0,292	0,354
11	100,276	100,268	100,259	100,247	100,260	100,246
12	8,855	9,002	9,166	9,344	9,535	9,748

13	2,034	2,150	2,271	2,400	2,530	2,624
14	104,566	106,150	107,786	109,551	112,961	113,326
15	6,556	6,550	6,640	6,901	7,075	7,102

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	135459	135450	135459	135463
2	19,252	19,230	19,207	19,178
3	20,957	21,728	22,559	23,455
4	242,808	242,971	243,196	243,511
5	30,221	30,806	31,357	31,871
6	51,583	51,110	50,343	49,375
7	20565,988	20620,119	20660,633	20693,612
8	8287,246	8039,796	7891,390	7757,659
9	0,657	0,652	0,647	0,642
10	0,349	0,345	0,344	0,345
11	100,201	100,174	100,154	100,135
12	9,968	10,190	10,409	10,623
13	2,691	2,730	2,744	2,735
14	111,373	111,636	112,534	113,331
15	7,131	7,555	8,065	8,562

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	89478,48
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=100,970 m	VCG=16,351 m	TCG=-1,558 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,351 m		

1	Draft Amidsh. m	11,604
2	Displacement Tonne	89503
3	Heel degrees	6,89° Starb.
4	Draft at FP m	12,365
5	Draft at AP m	10,843
6	Draft at LCF m	11,484
7	Trim m	1,523 Fwd

8	WL Length m	236,833
9	WL Beam m	46,334
10	Wetted Area m^2	14835,692
11	Waterpl. Area m^2	7979,498
12	Prismatic Coeff.	0,674
13	Block Coeff.	0,553
14	Midship Area Coeff.	0,821
15	Waterpl. Area Coeff.	0,727
16	LCB to zero pt. m	101,041
17	LCF to zero pt. m	97,691
18	KB m	5,889
19	KG m	16,351
20	BMt m	15,243
21	BML m	392,271
22	GMt m	4,596
23	GML m	381,625
24	KMt m	21,132
25	KML m	398,160
26	TPc Tonne/cm	81,806
27	MTc Tonne.m	1471,634

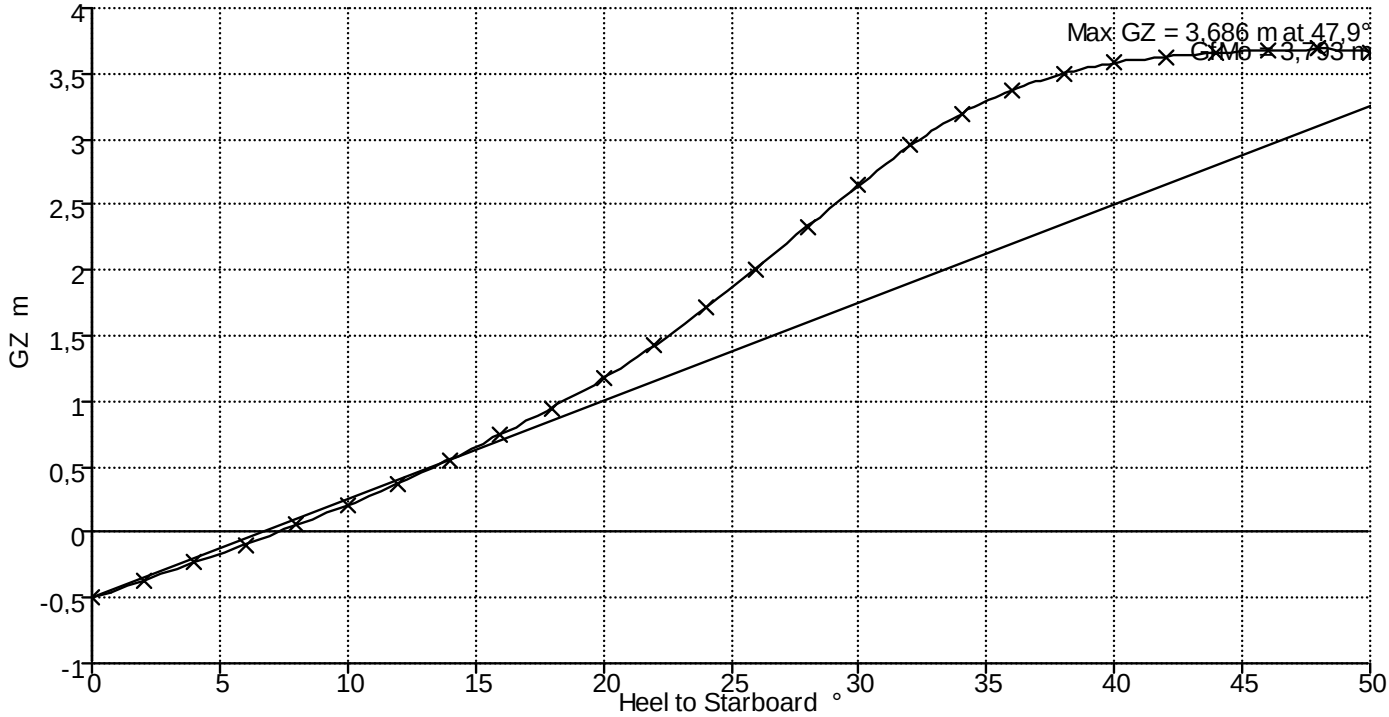
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	89478,48
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=100,970 m	VCG=16,351 m	TCG=-1,558 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,351 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	89518	89479	89480	89479
2	Draft at FP m	12,075	12,141	12,212	12,285
3	Draft at AP m	10,640	10,705	10,774	10,843
4	WL Length m	235,635	235,981	236,333	236,688
5	Immersed Depth m	12,056	12,483	13,264	14,034
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14703,185	14728,734	14770,808	14812,208
8	Waterpl. Area m^2	7920,046	7915,783	7935,591	7964,052
9	Prismatic Coeff.	0,693	0,687	0,682	0,677
10	Block Coeff.	0,668	0,644	0,604	0,568
11	LCB to zero pt. m	101,033	100,999	100,965	100,929
12	VCB from DWL m	5,591	5,592	5,607	5,632
13	GZ m	-0,504	-0,371	-0,234	-0,092
14	LCF to zero pt. m	97,694	97,816	97,754	97,707
15	TCF to zero pt. m	2,148	2,516	2,867	3,226

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	89479	89476	89476	89478	89475	89474
2	12,410	12,485	12,562	12,684	12,764	12,847
3	10,873	10,939	11,006	11,041	11,106	11,171
4	237,030	237,395	237,765	238,129	238,515	238,911
5	14,818	15,559	16,284	17,014	17,703	18,373
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	14858,299	14897,891	14939,328	14985,588	15030,562	15077,145
8	8002,068	8046,959	8103,350	8170,625	8251,171	8344,719
9	0,671	0,665	0,660	0,654	0,649	0,644
10	0,535	0,506	0,479	0,454	0,432	0,411
11	101,039	101,005	100,964	101,043	100,999	100,953
12	5,669	5,716	5,773	5,844	5,924	6,017
13	0,055	0,210	0,375	0,551	0,742	0,950
14	97,666	97,666	97,653	97,642	97,633	97,654
15	3,597	3,992	4,389	4,789	5,199	5,625

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	89477	89471	89467	89471	89452	89461
2	12,982	13,069	13,158	13,297	13,379	13,507
3	11,200	11,263	11,326	11,350	11,396	11,385
4	239,302	239,721	240,153	240,584	240,807	240,808
5	19,047	19,675	20,280	20,884	21,430	21,966
6	48,952	49,613	50,353	51,128	51,659	51,872
7	15129,988	15182,607	15241,816	15316,633	15385,984	15417,688
8	8452,366	8576,762	8710,615	8818,737	8878,728	8846,668
9	0,637	0,632	0,627	0,620	0,616	0,611
10	0,391	0,373	0,356	0,455	0,439	0,469
11	101,047	101,002	100,959	101,052	100,986	101,057
12	6,124	6,242	6,373	6,517	6,667	6,817
13	1,178	1,430	1,708	2,011	2,334	2,657
14	97,720	97,795	97,956	98,333	98,840	99,692
15	6,063	6,509	6,991	7,620	8,460	9,621

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	89466	89463	89445	89437	89435	89455
2	13,613	13,716	13,800	13,812	13,816	13,811
3	11,346	11,270	11,176	11,118	11,045	10,954
4	240,809	240,809	240,810	240,810	240,810	240,810
5	22,454	22,905	23,313	23,660	23,974	24,253
6	51,647	51,085	50,699	50,441	50,358	50,443
7	15456,303	15515,488	15594,532	15670,890	15747,999	15830,477
8	8656,754	8437,209	8171,060	7935,839	7739,926	7582,490
9	0,608	0,606	0,605	0,605	0,606	0,607
10	0,466	0,470	0,473	0,477	0,480	0,482
11	101,062	101,067	101,074	100,978	100,966	101,046
12	6,962	7,102	7,240	7,381	7,521	7,659

13	2,950	3,189	3,372	3,499	3,581	3,631
14	100,126	100,767	102,320	104,007	105,789	107,710
15	10,362	10,822	11,120	11,450	11,854	12,340

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	89436	89460	89443	89483
2	13,723	13,554	13,295	12,983
3	10,879	10,838	10,801	10,797
4	240,810	240,808	240,806	240,805
5	24,465	24,620	24,711	24,765
6	50,632	50,945	51,067	49,540
7	15910,328	15999,742	16089,789	16178,686
8	7456,976	7366,521	7617,185	7430,386
9	0,609	0,612	0,617	0,621
10	0,485	0,488	0,287	0,295
11	101,081	101,081	101,092	101,074
12	7,789	7,914	8,027	8,146
13	3,661	3,675	3,687	3,665
14	109,743	111,943	116,705	117,604
15	12,909	13,569	13,901	14,050

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	66908,71
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	0	0	0	0
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	0	0	0	0
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=97,531 m	VCG=15,123 m	TCG=-0,831 m	33322,381
82		FS corr.=0,498 m		
83		VCG fluid=15,621 m		

1	Draft Amidsh. m	8,678
2	Displacement Tonne	66887
3	Heel degrees	8,1° Starb.
4	Draft at FP m	8,374
5	Draft at AP m	8,981
6	Draft at LCF m	8,725
7	Trim m	0,607 Aft

8	WL Length m	236,265
9	WL Beam m	46,463
10	Wetted Area m^2	13287,772
11	Waterpl. Area m^2	7963,333
12	Prismatic Coeff.	0,672
13	Block Coeff.	0,501
14	Midship Area Coeff.	0,746
15	Waterpl. Area Coeff.	0,725
16	LCB to zero pt. m	97,437
17	LCF to zero pt. m	98,135
18	KB m	4,470
19	KG m	15,621
20	BMt m	20,984
21	BML m	520,213
22	GMt m	9,712
23	GML m	508,940
24	KMt m	25,454
25	KML m	524,682
26	TPc Tonne/cm	81,640
27	MTc Tonne.m	1466,674

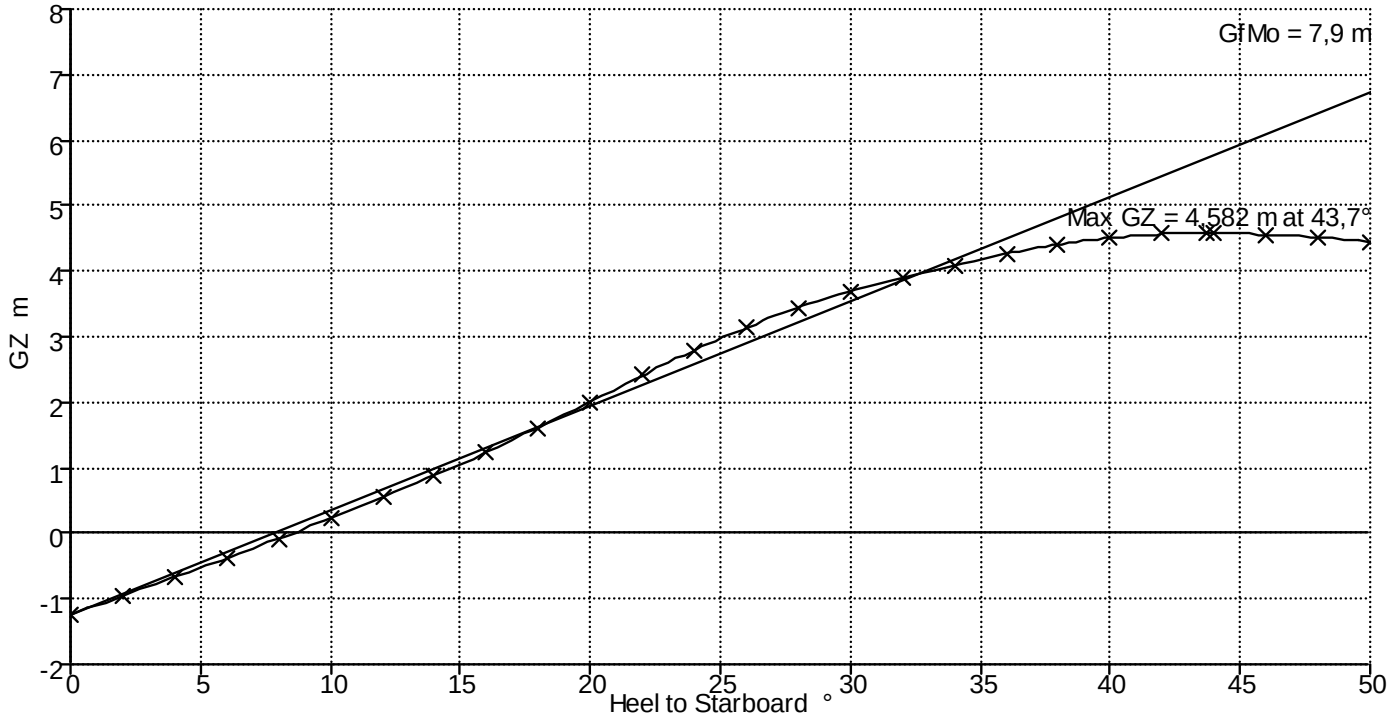
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	66908,71
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	0	0	0	0
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	0	0	0	0
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=97,531 m	VCG=15,123 m	TCG=-0,831 m	33322,381
82		FS corr.=0,498 m		
83		VCG fluid=15,621 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	66875	66899	66903	66908
2	Draft at FP m	8,046	8,119	8,189	8,304
3	Draft at AP m	8,725	8,799	8,870	8,909
4	WL Length m	234,848	235,197	235,548	235,889
5	Immersed Depth m	8,724	9,526	10,316	11,064
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	13130,914	13183,444	13221,483	13246,713
8	Waterpl. Area m^2	7882,028	7901,923	7917,583	7924,864
9	Prismatic Coeff.	0,695	0,689	0,682	0,678
10	Block Coeff.	0,692	0,633	0,582	0,541
11	LCB to zero pt. m	97,481	97,436	97,384	97,501
12	VCB from DWL m	4,184	4,194	4,220	4,264
13	GZ m	-1,229	-0,950	-0,667	-0,380
14	LCF to zero pt. m	98,158	97,963	97,948	98,166
15	TCF to zero pt. m	2,153	2,356	2,596	2,833

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	66906	66908	66906	66908	66905	66907
2	8,373	8,478	8,546	8,661	8,731	8,858
3	8,980	9,026	9,099	9,139	9,213	9,247
4	236,248	236,602	236,974	237,339	237,728	238,108
5	11,833	12,565	13,308	14,006	14,720	15,380
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,354
7	13287,005	13331,146	13372,999	13417,412	13460,452	13510,591
8	7961,306	8008,066	8065,157	8130,499	8208,858	8292,163
9	0,672	0,667	0,661	0,657	0,651	0,647
10	0,503	0,470	0,440	0,414	0,390	0,369
11	97,439	97,504	97,421	97,508	97,408	97,512
12	4,327	4,408	4,508	4,627	4,765	4,924
13	-0,083	0,225	0,547	0,882	1,238	1,614
14	98,136	98,105	98,074	98,075	98,053	98,032
15	3,079	3,331	3,591	3,868	4,150	4,458

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	66908	66908	66908	66909	66908	66908
2	8,959	9,058	9,149	9,223	9,275	9,305
3	9,297	9,336	9,353	9,327	9,253	9,131
4	238,507	238,913	239,324	239,732	240,136	240,538
5	16,038	16,667	17,258	17,791	18,277	18,785
6	48,677	48,717	48,169	46,866	45,793	45,074
7	13565,618	13609,366	13579,448	13458,886	13361,691	13284,954
8	8341,200	8339,367	8226,477	8008,191	7819,906	7658,133
9	0,642	0,638	0,634	0,630	0,627	0,618
10	0,351	0,336	0,328	0,327	0,456	0,456
11	97,515	97,517	97,521	97,525	97,530	97,537
12	5,101	5,292	5,487	5,673	5,844	6,000
13	2,008	2,409	2,798	3,139	3,430	3,681
14	98,053	98,155	98,387	98,858	99,274	99,650
15	4,918	5,582	6,637	8,061	9,435	10,769

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	66907	66906	66906	66906	66904	66898
2	9,310	9,288	9,234	9,152	9,052	8,919
3	8,961	8,743	8,474	8,152	7,784	7,386
4	240,800	240,801	240,801	240,802	240,802	240,803
5	19,247	19,662	20,029	20,351	20,637	20,884
6	44,511	44,088	43,789	43,592	43,556	43,645
7	13226,538	13184,901	13158,638	13169,172	13203,540	13245,417
8	7520,097	7403,045	7305,199	7161,925	6981,393	6763,628
9	0,610	0,603	0,596	0,590	0,584	0,581
10	0,457	0,458	0,460	0,527	0,532	0,536
11	97,544	97,552	97,561	97,570	97,581	97,592
12	6,141	6,268	6,379	6,476	6,568	6,660

13	3,899	4,090	4,259	4,405	4,510	4,568
14	99,997	100,332	100,664	100,779	101,130	102,343
15	12,072	13,353	14,619	15,330	15,586	15,708

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	66895	66892	66889	66886
2	8,739	8,503	8,199	7,803
3	6,969	6,530	6,067	5,584
4	240,804	240,804	240,805	240,805
5	21,089	21,251	21,366	21,430
6	43,855	44,183	43,018	44,069
7	13286,316	13328,802	13384,008	13450,739
8	6574,084	6413,646	6289,539	6195,050
9	0,578	0,576	0,576	0,576
10	0,541	0,545	0,199	0,186
11	97,601	97,608	97,614	97,594
12	6,751	6,840	6,925	7,004
13	4,581	4,560	4,513	4,450
14	103,634	105,057	106,735	108,634
15	15,874	16,080	16,309	16,604

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	111689,49
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=97,252 m	VCG=15,311 m	TCG=-1,248 m	26604,536
82		FS corr.=0,238 m		
83		VCG fluid=15,549 m		

1	Draft Amidsh. m	14,348
2	Displacement Tonne	111680
3	Heel degrees	12,48° Starb.
4	Draft at FP m	14,024
5	Draft at AP m	14,673
6	Draft at LCF m	14,402
7	Trim m	0,649 Aft

8	WL Length m	239,433
9	WL Beam m	47,113
10	Wetted Area m^2	16321,081
11	Waterpl. Area m^2	8196,160
12	Prismatic Coeff.	0,676
13	Block Coeff.	0,511
14	Midship Area Coeff.	0,756
15	Waterpl. Area Coeff.	0,727
16	LCB to zero pt. m	97,147
17	LCF to zero pt. m	96,779
18	KB m	7,418
19	KG m	15,549
20	BMt m	12,846
21	BML m	327,543
22	GMt m	4,434
23	GML m	319,131
24	KMt m	20,264
25	KML m	334,961
26	TPc Tonne/cm	84,027
27	MTc Tonne.m	1535,564

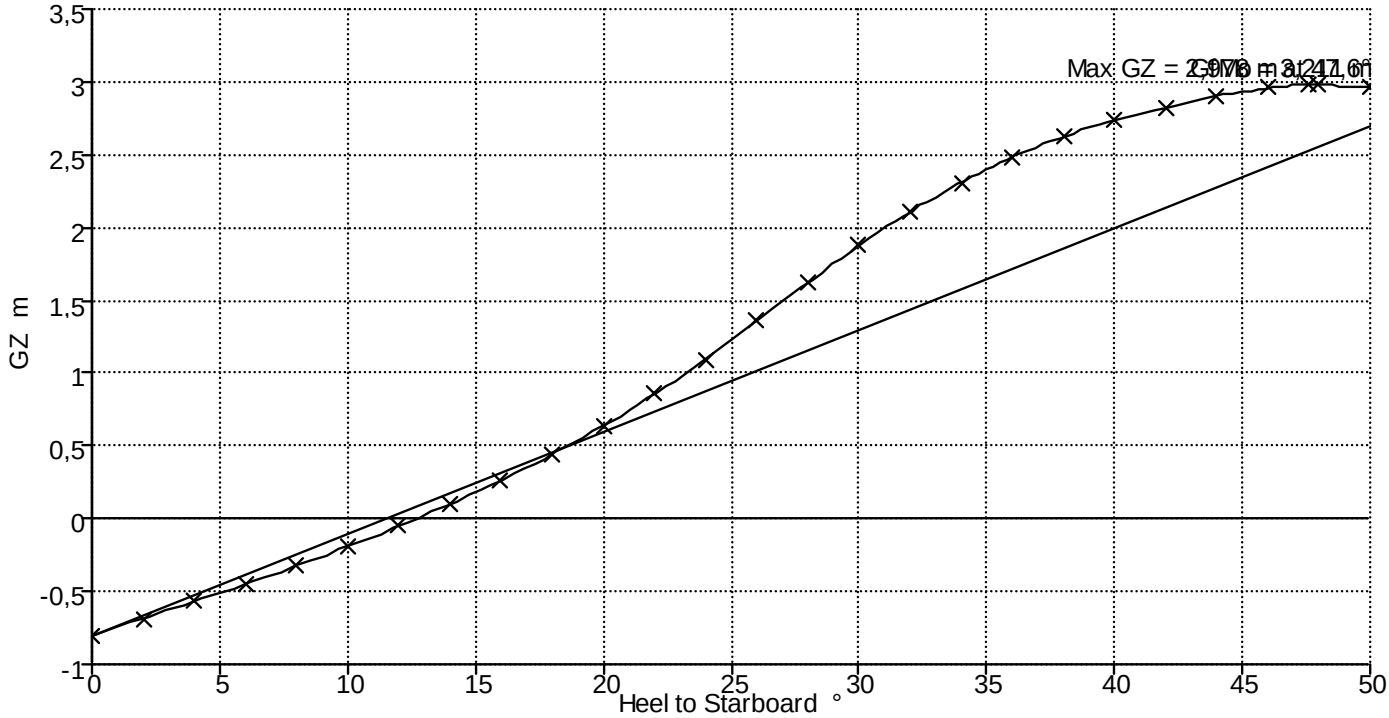
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	111689,49
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=97,252 m	VCG=15,311 m	TCG=-1,248 m	26604,536
82		FS corr.=0,238 m		
83		VCG fluid=15,549 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	111640	111678	111683	111686
2	Draft at FP m	13,508	13,582	13,651	13,719
3	Draft at AP m	14,288	14,363	14,433	14,503
4	WL Length m	237,174	237,531	237,889	238,251
5	Immersed Depth m	14,286	15,086	15,866	16,628
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	16068,012	16113,700	16146,998	16181,021
8	Waterpl. Area m^2	7990,666	8003,026	8014,293	8035,613
9	Prismatic Coeff.	0,701	0,696	0,692	0,687
10	Block Coeff.	0,699	0,660	0,626	0,595
11	LCB to zero pt. m	97,230	97,198	97,158	97,112
12	VCB from DWL m	6,919	6,923	6,929	6,941
13	GZ m	-0,801	-0,687	-0,571	-0,450
14	LCF to zero pt. m	96,791	96,704	96,756	96,807
15	TCF to zero pt. m	2,132	2,618	3,113	3,597

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	111687	111687	111687	111688	111688	111689
2	13,856	13,923	13,991	14,133	14,200	14,323
3	14,526	14,597	14,669	14,689	14,761	14,794
4	238,595	238,968	239,348	239,710	240,107	240,494
5	17,325	18,051	18,757	19,391	20,054	20,656
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	16227,487	16269,808	16310,212	16359,053	16405,832	16459,962
8	8073,293	8122,466	8180,384	8252,265	8339,721	8441,663
9	0,685	0,681	0,676	0,675	0,670	0,667
10	0,567	0,541	0,516	0,494	0,473	0,453
11	97,227	97,177	97,119	97,232	97,169	97,235
12	6,960	6,984	7,014	7,050	7,091	7,140
13	-0,326	-0,193	-0,052	0,099	0,263	0,442
14	96,777	96,739	96,766	96,825	96,885	96,986
15	4,103	4,614	5,145	5,683	6,228	6,783

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	111688	111689	111688	111690	111686	111690
2	14,391	14,515	14,583	14,703	14,783	14,892
3	14,867	14,900	14,974	15,011	15,096	15,212
4	240,801	240,801	240,801	240,800	240,800	240,800
5	21,272	21,827	22,393	22,899	23,421	23,941
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,037	53,016
7	16511,417	16571,919	16632,599	16714,287	16924,568	17149,792
8	8556,909	8687,605	8834,281	8985,936	8980,144	8919,997
9	0,663	0,662	0,659	0,657	0,653	0,650
10	0,434	0,418	0,401	0,386	0,542	0,520
11	97,169	97,238	97,176	97,241	97,186	97,187
12	7,195	7,257	7,327	7,406	7,503	7,633
13	0,638	0,854	1,092	1,356	1,628	1,879
14	97,116	97,297	97,485	97,765	98,142	99,360
15	7,349	7,922	8,497	8,975	8,329	7,625

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	111692	111696	111699	111703	111709	111718
2	15,029	15,103	15,163	15,186	15,160	15,077
3	15,356	15,588	15,855	16,160	16,498	16,873
4	240,800	240,801	240,801	240,802	240,803	240,804
5	24,454	25,006	25,551	26,085	26,602	27,101
6	53,818	54,345	54,511	54,263	54,155	54,192
7	17369,926	17571,232	17736,091	17833,827	17919,528	18006,377
8	8849,973	8749,987	8614,745	8423,085	8255,565	8124,673
9	0,648	0,643	0,640	0,636	0,632	0,628
10	0,503	0,490	0,483	0,483	0,482	0,481
11	97,271	97,239	97,233	97,226	97,216	97,204
12	7,794	7,978	8,175	8,376	8,573	8,764

13	2,106	2,308	2,482	2,624	2,736	2,825
14	100,659	102,098	103,669	105,467	107,413	109,450
15	7,219	7,107	7,307	7,860	8,527	9,274

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	111728	111731	111704	111701
2	14,926	14,724	14,502	14,263
3	17,293	17,748	18,238	18,779
4	240,807	240,810	240,814	240,819
5	27,584	28,040	28,465	28,865
6	54,366	52,757	51,067	49,540
7	18096,872	18221,944	18318,914	18399,686
8	8029,593	8194,299	8003,538	7838,062
9	0,624	0,620	0,616	0,612
10	0,479	0,306	0,311	0,316
11	97,189	97,189	97,179	97,163
12	8,947	9,125	9,305	9,489
13	2,901	2,959	2,978	2,964
14	111,602	115,408	116,249	117,066
15	10,112	10,474	10,785	11,120

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	107498,42
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=100,580 m	VCG=15,496 m	TCG=-1,297 m	26604,536
82		FS corr.=0,247 m		
83		VCG fluid=15,744 m		

1	Draft Amidsh. m	14,023
2	Displacement Tonne	107534
3	Heel degrees	12° Starb.
4	Draft at FP m	14,892
5	Draft at AP m	13,154
6	Draft at LCF m	13,882
7	Trim m	1,738 Fwd

8	WL Length m	238,674
9	WL Beam m	47,027
10	Wetted Area m^2	16135,839
11	Waterpl. Area m^2	8152,532
12	Prismatic Coeff.	0,665
13	Block Coeff.	0,505
14	Midship Area Coeff.	0,760
15	Waterpl. Area Coeff.	0,726
16	LCB to zero pt. m	100,560
17	LCF to zero pt. m	97,192
18	KB m	7,153
19	KG m	15,744
20	BMt m	13,269
21	BML m	336,636
22	GMt m	4,404
23	GML m	327,770
24	KMt m	20,423
25	KML m	343,789
26	TPc Tonne/cm	83,580
27	MTc Tonne.m	1518,583

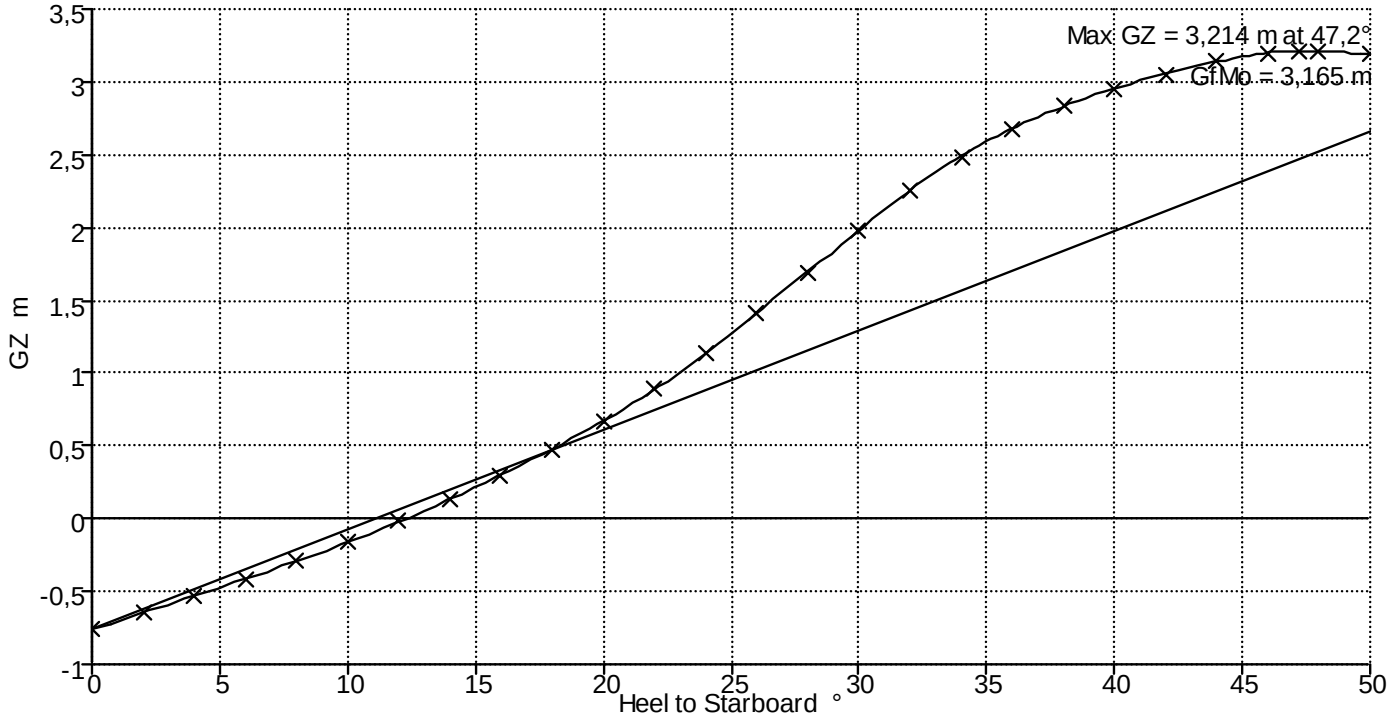
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	107498,42
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=100,580 m	VCG=15,496 m	TCG=-1,297 m	26604,536
82		FS corr.=0,247 m		
83		VCG fluid=15,744 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	107546	107509	107496	107497
2	Draft at FP m	14,401	14,466	14,536	14,609
3	Draft at AP m	12,789	12,853	12,920	12,989
4	WL Length m	236,529	236,878	237,231	237,588
5	Immersed Depth m	14,380	14,759	15,535	16,298
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15895,578	15944,164	15963,961	16006,755
8	Waterpl. Area m^2	7961,437	7982,298	7979,613	8009,272
9	Prismatic Coeff.	0,693	0,689	0,684	0,680
10	Block Coeff.	0,670	0,652	0,617	0,585
11	LCB to zero pt. m	100,628	100,590	100,563	100,536
12	VCB from DWL m	6,693	6,692	6,699	6,714
13	GZ m	-0,761	-0,649	-0,535	-0,416
14	LCF to zero pt. m	97,174	96,978	97,210	97,153
15	TCF to zero pt. m	2,141	2,582	3,054	3,529

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	107498	107495	107495	107494	107495	107489
2	14,742	14,817	14,894	14,973	15,107	15,188
3	13,014	13,079	13,145	13,209	13,233	13,294
4	237,932	238,298	238,671	239,051	239,422	239,818
5	17,076	17,804	18,514	19,203	19,899	20,543
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	16048,906	16089,738	16133,871	16180,714	16232,459	16283,340
8	8042,608	8090,191	8152,444	8228,750	8316,675	8419,718
9	0,674	0,669	0,665	0,660	0,655	0,650
10	0,556	0,529	0,505	0,482	0,460	0,440
11	100,645	100,610	100,578	100,547	100,648	100,624
12	6,736	6,763	6,798	6,838	6,887	6,941
13	-0,291	-0,160	-0,020	0,131	0,296	0,476
14	97,177	97,176	97,195	97,248	97,381	97,517
15	4,020	4,512	5,018	5,532	6,064	6,600

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	107487	107485	107482	107480	107490	107476
2	15,271	15,356	15,443	15,532	15,631	15,743
3	13,355	13,414	13,472	13,528	13,591	13,664
4	240,226	240,646	240,808	240,808	240,808	240,808
5	21,164	21,761	22,333	22,879	23,405	23,913
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,078	53,035
7	16338,172	16396,694	16458,327	16527,968	16687,334	16884,485
8	8538,094	8672,326	8821,629	8982,445	9060,789	9078,057
9	0,646	0,641	0,637	0,634	0,632	0,631
10	0,421	0,404	0,387	0,372	0,357	0,501
11	100,606	100,592	100,586	100,589	100,581	100,562
12	7,003	7,073	7,152	7,239	7,343	7,468
13	0,674	0,893	1,135	1,405	1,693	1,983
14	97,671	97,844	98,060	98,268	98,171	98,617
15	7,144	7,696	8,259	8,813	8,627	8,255

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	107463	107455	107450	107453	107456	107461
2	15,876	16,026	16,107	16,159	16,162	16,107
3	13,752	13,854	14,019	14,201	14,408	14,647
4	240,808	240,808	240,807	240,806	240,804	240,803
5	24,406	24,882	25,297	25,667	25,982	26,240
6	53,913	54,530	54,799	54,577	54,435	54,436
7	17108,481	17295,612	17416,153	17507,686	17597,925	17689,319
8	8963,783	8810,194	8604,401	8402,618	8239,716	8113,538
9	0,630	0,631	0,633	0,636	0,640	0,645
10	0,484	0,472	0,466	0,468	0,471	0,474
11	100,582	100,676	100,652	100,648	100,642	100,634
12	7,616	7,784	7,961	8,137	8,309	8,475

13	2,253	2,487	2,680	2,833	2,954	3,054
14	100,214	102,094	104,140	106,120	108,183	110,342
15	7,936	7,969	8,347	8,918	9,569	10,305

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	107449	107514	107531	107538
2	15,986	15,831	15,661	15,478
3	14,910	15,227	15,564	15,928
4	240,802	240,801	240,800	240,800
5	26,438	26,600	26,729	27,039
6	54,625	52,757	51,067	49,540
7	17782,795	17914,999	18014,707	18095,389
8	8078,766	8144,721	7949,132	7778,351
9	0,650	0,652	0,649	0,645
10	0,508	0,310	0,319	0,325
11	100,641	100,633	100,618	100,603
12	8,632	8,792	8,957	9,124
13	3,142	3,197	3,211	3,192
14	113,068	116,053	116,895	117,715
15	11,005	11,270	11,541	11,840

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135637,33
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=98,104 m	VCG=15,198 m	TCG=-1,429 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,198 m		

1	Draft Amidsh. m	17,261
2	Displacement Tonne	135645
3	Heel degrees	10° Starb.
4	Draft at FP m	17,398
5	Draft at AP m	17,123
6	Draft at LCF m	17,238
7	Trim m	0,275 Fwd

8	WL Length m	240,034
9	WL Beam m	46,710
10	Wetted Area m^2	17897,634
11	Waterpl. Area m^2	8223,972
12	Prismatic Coeff.	0,693
13	Block Coeff.	0,569
14	Midship Area Coeff.	0,821
15	Waterpl. Area Coeff.	0,734
16	LCB to zero pt. m	98,098
17	LCF to zero pt. m	96,832
18	KB m	8,844
19	KG m	15,198
20	BMt m	10,077
21	BML m	275,530
22	GMt m	3,462
23	GML m	268,916
24	KMt m	18,920
25	KML m	284,374
26	TPc Tonne/cm	84,312
27	MTc Tonne.m	1571,611

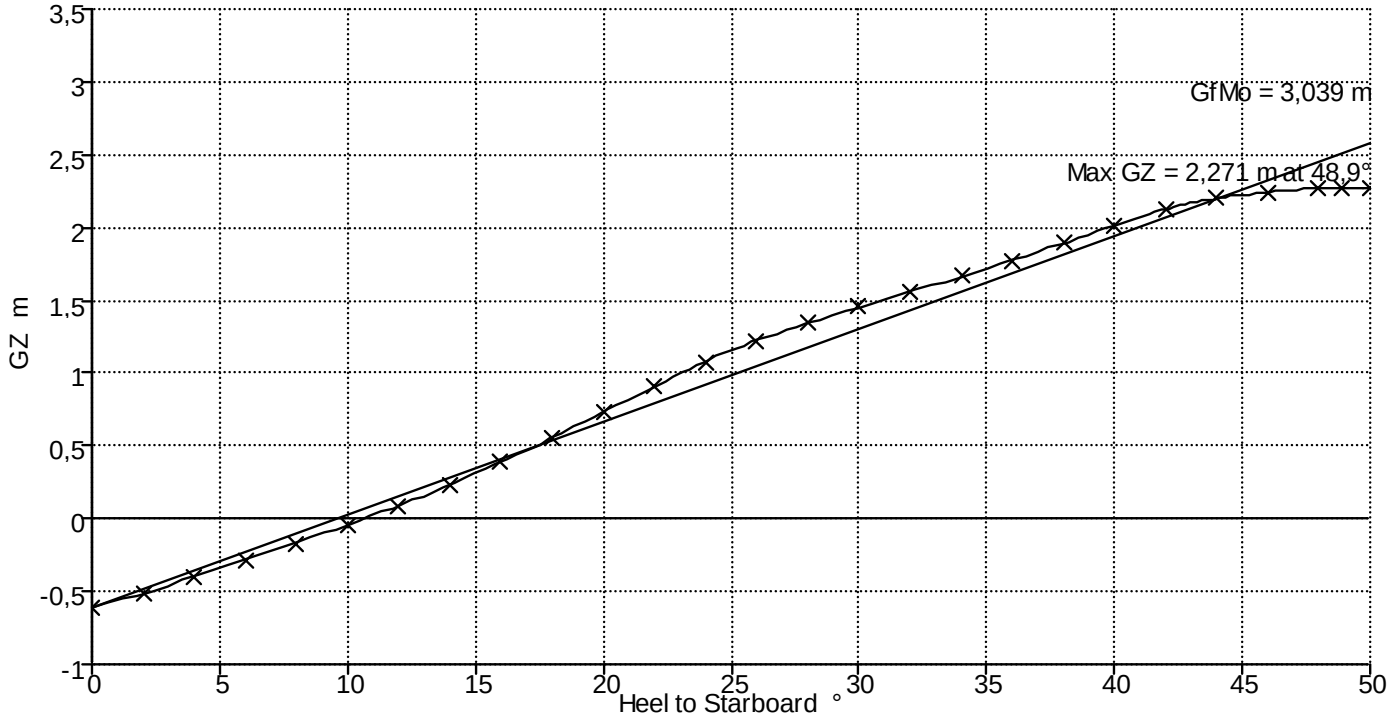
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135637,33
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=98,104 m	VCG=15,198 m	TCG=-1,429 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,198 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	135621	135642	135638	135637
2	Draft at FP m	16,991	17,062	17,131	17,199
3	Draft at AP m	16,827	16,898	16,967	17,034
4	WL Length m	238,222	238,580	238,940	239,303
5	Immersed Depth m	16,988	17,742	18,514	19,266
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17680,286	17711,535	17754,899	17799,467
8	Waterpl. Area m^2	8040,409	8040,332	8069,568	8110,305
9	Prismatic Coeff.	0,714	0,710	0,706	0,702
10	Block Coeff.	0,711	0,679	0,649	0,620
11	LCB to zero pt. m	98,108	98,077	98,048	98,019
12	VCB from DWL m	8,373	8,373	8,372	8,372
13	GZ m	-0,616	-0,509	-0,400	-0,286
14	LCF to zero pt. m	96,171	96,292	96,374	96,496
15	TCF to zero pt. m	2,125	2,766	3,397	4,038

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	135635	135636	135634	135634	135633	135633
2	17,266	17,404	17,471	17,538	17,604	17,671
3	17,101	17,117	17,182	17,246	17,310	17,374
4	239,671	240,034	240,464	240,901	240,966	241,021
5	19,996	20,740	21,422	22,080	22,712	23,317
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17846,684	17897,530	17944,917	17995,134	18048,999	18105,197
8	8163,006	8223,986	8296,254	8381,629	8479,423	8588,136
9	0,698	0,693	0,689	0,685	0,683	0,680
10	0,594	0,569	0,546	0,525	0,505	0,487
11	97,993	98,111	98,091	98,072	98,058	98,048
12	8,373	8,376	8,379	8,383	8,389	8,396
13	-0,167	-0,042	0,091	0,234	0,387	0,552
14	96,614	96,836	97,018	97,196	97,390	97,627
15	4,691	5,367	6,044	6,723	7,406	8,097

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	135633	135633	135601	135621	135630	135634
2	17,738	17,814	17,913	18,046	18,130	18,195
3	17,437	17,509	17,604	17,732	17,947	18,225
4	241,078	241,142	241,227	241,338	241,419	241,496
5	23,894	24,452	25,002	25,551	26,057	26,551
6	48,952	49,613	50,296	51,125	52,045	53,065
7	18165,367	18410,328	18626,855	18883,834	19105,620	19301,180
8	8709,543	8680,642	8566,647	8474,826	8416,541	8392,234
9	0,677	0,675	0,674	0,673	0,672	0,669
10	0,469	0,452	0,636	0,612	0,590	0,567
11	98,043	98,034	98,021	98,106	98,111	98,107
12	8,406	8,427	8,471	8,545	8,643	8,763
13	0,732	0,914	1,079	1,220	1,342	1,453
14	97,881	97,887	99,016	100,429	101,863	103,313
15	8,789	8,227	7,532	6,991	6,613	6,373

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	135638	135644	135651	135662	135688	135654
2	18,245	18,275	18,281	18,256	18,199	18,128
3	18,565	18,972	19,449	20,004	20,633	21,327
4	241,565	241,631	241,686	241,732	241,765	241,807
5	27,175	27,811	28,458	29,113	29,767	30,408
6	54,193	55,438	56,789	57,968	57,050	53,005
7	19475,868	19633,525	19777,342	19921,270	20095,182	20338,645
8	8400,166	8439,209	8509,236	8590,242	8982,857	8812,146
9	0,665	0,660	0,656	0,651	0,646	0,641
10	0,543	0,518	0,494	0,475	0,269	0,340
11	98,101	98,093	98,083	98,071	98,078	98,069
12	8,903	9,060	9,234	9,423	9,621	9,832

13	1,559	1,663	1,772	1,890	2,016	2,124
14	104,791	106,311	107,889	109,480	113,571	113,749
15	6,252	6,236	6,314	6,541	7,089	7,027

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	135651	135616	135638	135665
2	18,070	17,990	17,909	17,822
3	22,092	22,925	23,836	24,817
4	241,876	241,955	242,077	242,255
5	31,033	31,633	32,207	32,742
6	52,498	51,723	50,736	49,531
7	20495,423	20578,027	20626,656	20662,015
8	8644,698	8124,909	7897,213	7767,687
9	0,637	0,632	0,628	0,624
10	0,336	0,334	0,334	0,337
11	98,054	98,014	97,982	97,959
12	10,058	10,285	10,513	10,736
13	2,198	2,245	2,266	2,266
14	114,184	112,160	112,315	113,144
15	7,305	7,416	7,836	8,347

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	109220,57
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=101,438 m	VCG=15,873 m	TCG=-1,881 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,873 m		

1	Draft Amidsh. m	13,977
2	Displacement Tonne	109264
3	Heel degrees	3,3° Starb.
4	Draft at FP m	15,122
5	Draft at AP m	12,832
6	Draft at LCF m	13,791
7	Trim m	2,290 Fwd

8	WL Length m	237,078
9	WL Beam m	46,076
10	Wetted Area m^2	16091,892
11	Waterpl. Area m^2	7969,645
12	Prismatic Coeff.	0,677
13	Block Coeff.	0,622
14	Midship Area Coeff.	0,920
15	Waterpl. Area Coeff.	0,730
16	LCB to zero pt. m	101,445
17	LCF to zero pt. m	97,262
18	KB m	7,022
19	KG m	15,873
20	BMt m	12,069
21	BML m	322,960
22	GMt m	3,110
23	GML m	314,001
24	KMt m	19,091
25	KML m	329,982
26	TPc Tonne/cm	81,705
27	MTc Tonne.m	1478,203

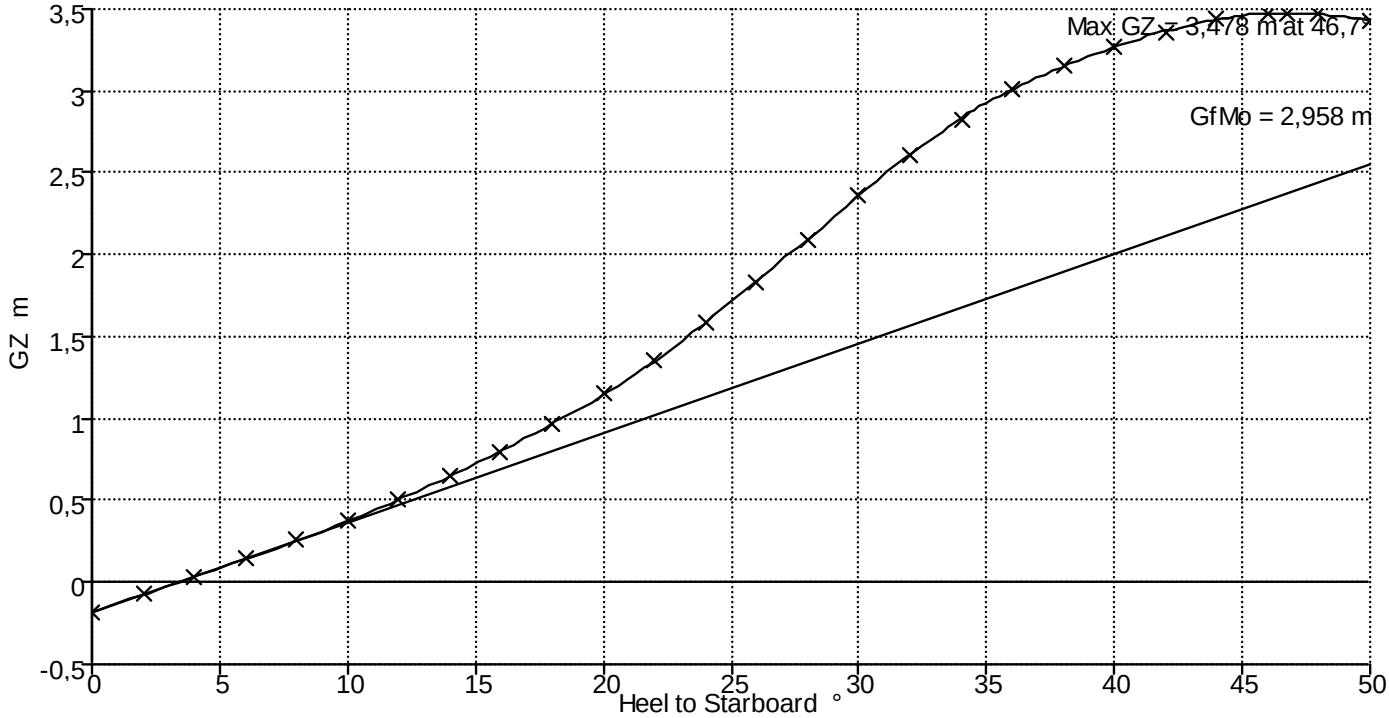
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 2
Tanque carga estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 2
Tanque lastre estribor nº 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	Damaged	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	Damaged	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0

74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	109220,57
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	0	0	0	0
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	0	0	0	0
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=101,438 m	VCG=15,873 m	TCG=-1,881 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,873 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	109232	109230	109216	109218
2	Draft at FP m	15,001	15,071	15,142	15,216
3	Draft at AP m	12,715	12,783	12,849	12,917
4	WL Length m	236,497	236,847	237,200	237,556
5	Immersed Depth m	14,971	15,184	15,960	16,721
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	16033,608	16084,565	16104,704	16146,847
8	Waterpl. Area m^2	7959,972	7980,937	7978,792	8007,548
9	Prismatic Coeff.	0,684	0,680	0,675	0,671
10	Block Coeff.	0,654	0,644	0,610	0,580
11	LCB to zero pt. m	101,503	101,466	101,440	101,416
12	VCB from DWL m	6,808	6,808	6,815	6,829
13	GZ m	-0,179	-0,075	0,032	0,142
14	LCF to zero pt. m	97,199	97,002	97,228	97,183
15	TCF to zero pt. m	2,142	2,593	3,073	3,562

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	109220	109217	109215	109212	109209	109206
2	15,351	15,429	15,508	15,589	15,672	15,756
3	12,941	13,005	13,068	13,129	13,188	13,246
4	237,899	238,264	238,635	239,013	239,399	239,794
5	17,497	18,223	18,930	19,617	20,282	20,924
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	16189,585	16231,347	16276,902	16325,224	16374,012	16426,517
8	8041,546	8091,512	8156,704	8235,685	8325,904	8430,984
9	0,665	0,661	0,657	0,652	0,648	0,643
10	0,551	0,525	0,501	0,479	0,458	0,439
11	101,529	101,501	101,478	101,459	101,444	101,435
12	6,851	6,876	6,907	6,945	6,989	7,040
13	0,256	0,377	0,506	0,646	0,798	0,965
14	97,208	97,231	97,285	97,375	97,524	97,686
15	4,064	4,569	5,088	5,616	6,159	6,707

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	109204	109201	109198	109202	109212	109191
2	15,843	15,932	16,023	16,118	16,226	16,347
3	13,303	13,357	13,410	13,462	13,522	13,591
4	240,199	240,616	240,813	240,813	240,813	240,813
5	21,542	22,136	22,704	23,247	23,771	24,277
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,084	53,058
7	16482,760	16542,703	16605,666	16692,648	16867,141	17061,623
8	8551,230	8687,236	8838,293	8972,872	9047,075	9073,721
9	0,639	0,635	0,631	0,628	0,626	0,625
10	0,421	0,403	0,387	0,372	0,357	0,501
11	101,434	101,440	101,456	101,480	101,487	101,490
12	7,098	7,163	7,236	7,320	7,420	7,541
13	1,149	1,353	1,581	1,832	2,096	2,363
14	97,864	98,062	98,301	98,360	98,319	98,806
15	7,262	7,824	8,399	8,870	8,554	8,206

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	109172	109190	109196	109167	109200	109175
2	16,490	16,656	16,704	16,756	16,767	16,708
3	13,675	13,777	13,980	14,167	14,389	14,635
4	240,813	240,813	240,811	240,810	240,808	240,806
5	24,768	25,245	25,641	26,002	26,316	26,563
6	54,074	54,853	55,306	55,275	55,118	55,092
7	17282,654	17476,366	17609,122	17703,719	17799,087	17889,931
8	8978,189	8842,959	8660,295	8469,011	8312,422	8191,452
9	0,625	0,626	0,630	0,634	0,638	0,643
10	0,482	0,468	0,461	0,460	0,464	0,467
11	101,532	101,649	101,535	101,529	101,525	101,514
12	7,686	7,851	8,025	8,197	8,368	8,530

13	2,613	2,830	3,009	3,155	3,267	3,361
14	100,451	102,423	104,549	106,623	108,749	110,966
15	7,898	7,927	8,265	8,854	9,535	10,310

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	109169	109232	109248	109255
2	16,595	16,465	16,326	16,177
3	14,910	15,237	15,582	15,955
4	240,804	240,802	240,801	240,800
5	26,757	26,923	27,057	27,160
6	54,460	52,757	51,067	49,540
7	18000,228	18128,906	18227,051	18307,574
8	8397,871	8172,149	7979,299	7811,626
9	0,649	0,655	0,657	0,654
10	0,303	0,312	0,320	0,329
11	101,526	101,510	101,495	101,479
12	8,685	8,849	9,015	9,184
13	3,440	3,473	3,468	3,430
14	115,359	116,190	117,039	117,874
15	10,891	11,111	11,399	11,711

Informe de estabilidad en avería. Avería nº 5: tanques de carga y lastre nºs 3 y 4 de estribor.
Esta avería es particularmente interesante pues conicide en asimetría con la condición de carga de "Reparación".

Equilibrium Calculation - C:\Documents and Settings\Mariano Otheguy\Mis documentos\Académico y mental\Universidad\Proyecto FPSO\Planos y Dibujos\Planos válidos\Maxsurf + IGES\FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135658,55
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000

5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=106,456 m	VCG=14,922 m	TCG=-1,831 m	26604,537
82		FS corr.=0,196 m		
83		VCG fluid=15,119 m		

1	Draft Amidsh. m	17,148
2	Displacement Tonne	135716
3	Heel degrees	3,51° Starb.
4	Draft at FP m	18,352
5	Draft at AP m	15,945
6	Draft at LCF m	17,010
7	Trim m	2,407 Fwd
8	WL Length m	239,022
9	WL Beam m	46,086
10	Wetted Area m^2	17744,516
11	Waterpl. Area m^2	8091,786
12	Prismatic Coeff.	0,683
13	Block Coeff.	0,634
14	Midship Area Coeff.	0,930
15	Waterpl. Area Coeff.	0,735
16	LCB to zero pt. m	106,482
17	LCF to zero pt. m	102,684
18	KB m	8,649
19	KG m	15,119
20	BMt m	9,758
21	BML m	259,742
22	GMt m	3,175
23	GML m	253,159
24	KMt m	18,407
25	KML m	268,391

26	TPc Tonne/cm	82,957
27	MTc Tonne.m	1480,301

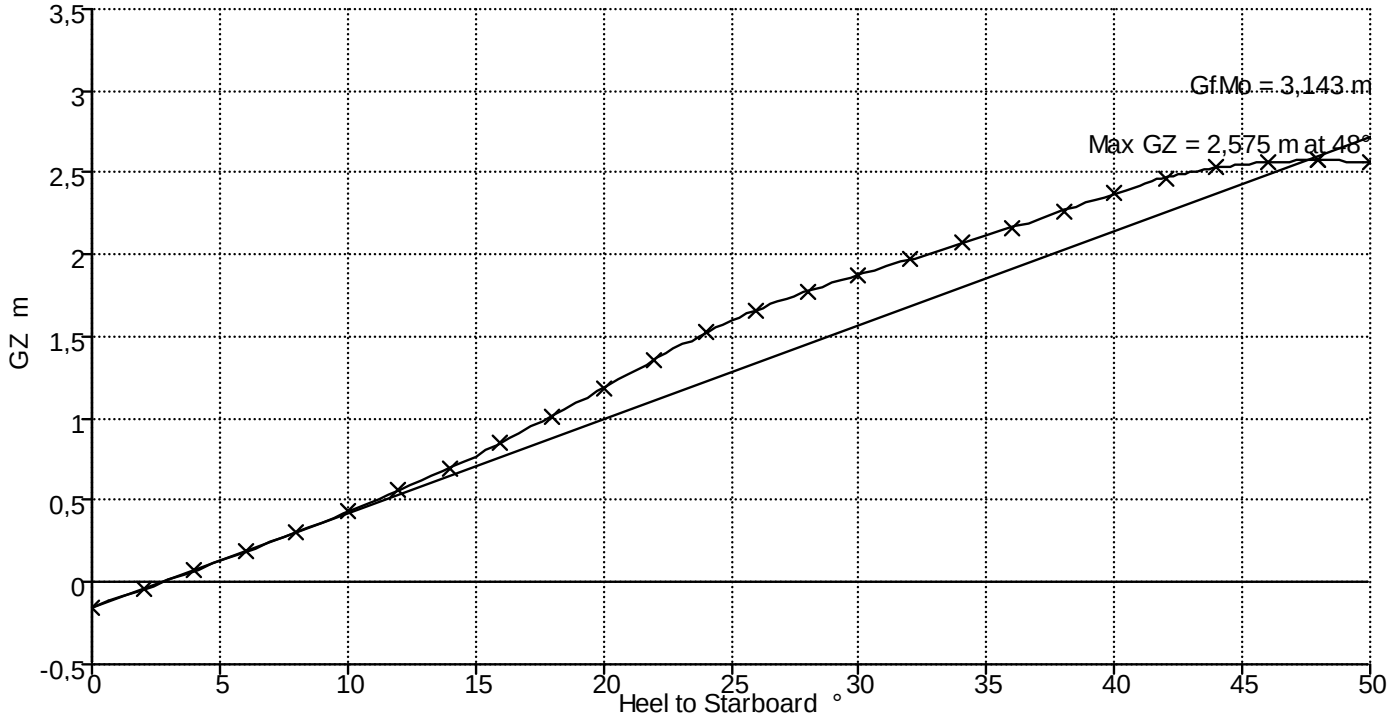
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	135658,55
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000

6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=106,456 m	VCG=14,922 m	TCG=-1,831 m	26604,537
82		FS corr.=0,196 m		
83		VCG fluid=15,119 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	135675	135672	135656	135659
2	Draft at FP m	18,349	18,417	18,364	18,356
3	Draft at AP m	15,728	15,794	15,951	16,078
4	WL Length m	238,356	238,753	239,115	239,500
5	Immersed Depth m	18,315	18,441	19,143	19,849
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17685,765	17737,724	17752,670	17794,110
8	Waterpl. Area m^2	8070,854	8097,266	8100,756	8140,450
9	Prismatic Coeff.	0,687	0,683	0,682	0,680
10	Block Coeff.	0,659	0,653	0,627	0,602
11	LCB to zero pt. m	106,486	106,618	106,526	106,521
12	VCB from DWL m	8,400	8,399	8,394	8,393
13	GZ m	-0,148	-0,037	0,072	0,186
14	LCF to zero pt. m	102,576	102,436	102,689	102,722
15	TCF to zero pt. m	2,099	2,725	3,373	4,023

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	135658	135657	135658	135658	135658	135658
2	18,347	18,338	18,326	18,312	18,297	18,278
3	16,201	16,324	16,449	16,574	16,700	16,828
4	239,888	240,282	240,686	241,098	241,421	241,422
5	20,534	21,198	21,836	22,450	23,037	23,596
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17832,205	17873,531	17917,444	17963,520	18010,668	18060,855
8	8186,951	8246,836	8319,384	8404,522	8501,011	8609,447
9	0,677	0,675	0,673	0,671	0,669	0,668
10	0,578	0,556	0,535	0,516	0,497	0,480
11	106,517	106,514	106,510	106,505	106,501	106,497
12	8,392	8,392	8,393	8,395	8,398	8,404
13	0,304	0,429	0,560	0,700	0,850	1,012
14	102,840	102,947	103,053	103,164	103,304	103,473
15	4,686	5,349	6,018	6,691	7,374	8,063

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	135660	135667	135658	135648	135648	135651
2	18,258	18,258	18,283	18,308	18,328	18,340
3	16,958	17,094	17,242	17,444	17,707	18,032
4	241,423	241,438	241,475	241,515	241,555	241,595
5	24,128	24,648	25,158	25,652	26,127	26,578
6	48,952	49,613	50,297	51,125	52,045	53,065
7	18127,358	18353,214	18607,246	18860,357	19083,067	19280,237
8	8711,586	8674,927	8606,154	8503,634	8442,877	8417,272
9	0,667	0,667	0,668	0,670	0,672	0,673
10	0,464	0,448	0,632	0,609	0,588	0,567
11	106,493	106,489	106,485	106,481	106,475	106,468
12	8,412	8,434	8,476	8,545	8,639	8,754
13	1,187	1,360	1,523	1,661	1,777	1,880
14	103,546	103,115	103,464	104,601	105,724	106,870
15	8,703	8,317	7,709	7,131	6,714	6,442

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	135656	135662	135670	135680	135705	135670
2	18,339	18,321	18,283	18,218	18,126	18,013
3	18,418	18,871	19,394	19,993	20,663	21,400
4	241,630	241,663	241,688	241,705	241,711	241,720
5	27,052	27,729	28,413	29,104	29,790	30,462
6	54,193	55,438	56,789	57,953	57,424	53,119
7	19456,621	19615,715	19760,829	19906,233	20074,628	20317,863
8	8424,672	8463,942	8535,253	8617,316	9019,542	8857,299
9	0,669	0,663	0,657	0,651	0,646	0,640
10	0,545	0,520	0,495	0,475	0,268	0,338
11	106,459	106,449	106,436	106,422	106,427	106,413
12	8,889	9,040	9,206	9,384	9,570	9,766

13	1,976	2,068	2,164	2,267	2,378	2,471
14	108,046	109,268	110,544	111,838	115,598	115,583
15	6,292	6,251	6,308	6,519	7,078	7,013

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	135666	135623	135636	135673
2	17,915	17,794	17,678	17,561
3	22,204	23,076	24,016	25,027
4	241,756	241,797	241,881	242,017
5	31,113	31,737	32,326	32,875
6	52,609	51,813	50,796	49,539
7	20473,413	20560,354	20609,799	20644,764
8	8697,891	8229,563	8011,082	7848,168
9	0,635	0,630	0,625	0,621
10	0,334	0,333	0,333	0,336
11	106,394	106,349	106,318	106,297
12	9,975	10,185	10,394	10,598
13	2,531	2,565	2,574	2,563
14	115,788	113,935	113,849	114,034
15	7,281	7,417	7,828	8,285

Equilibrium Calculation - C:\Documents and Settings\Mariano Otheguy\Mis documentos\Académico y mental\Universidad\Proyecto FPSO\Planos y Dibujos\Planos válidos\Maxsurf + IGES\FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0

72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	89538,61
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=103,342 m	VCG=16,349 m	TCG=-1,543 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,349 m		

1	Draft Amidsh. m	11,399
2	Displacement Tonne	89515
3	Heel degrees	6,92° Starb.
4	Draft at FP m	10,846
5	Draft at AP m	11,952
6	Draft at LCF m	11,461

7	Trim m	1,106 Aft
8	WL Length m	237,333
9	WL Beam m	46,338
10	Wetted Area m^2	14734,333
11	Waterpl. Area m^2	8013,551
12	Prismatic Coeff.	0,672
13	Block Coeff.	0,551
14	Midship Area Coeff.	0,821
15	Waterpl. Area Coeff.	0,729
16	LCB to zero pt. m	103,287
17	LCF to zero pt. m	103,048
18	KB m	5,875
19	KG m	16,349
20	BMt m	15,314
21	BML m	379,549
22	GMt m	4,657
23	GML m	368,891
24	KMt m	21,189
25	KML m	385,424
26	TPc Tonne/cm	82,155
27	MTc Tonne.m	1422,720

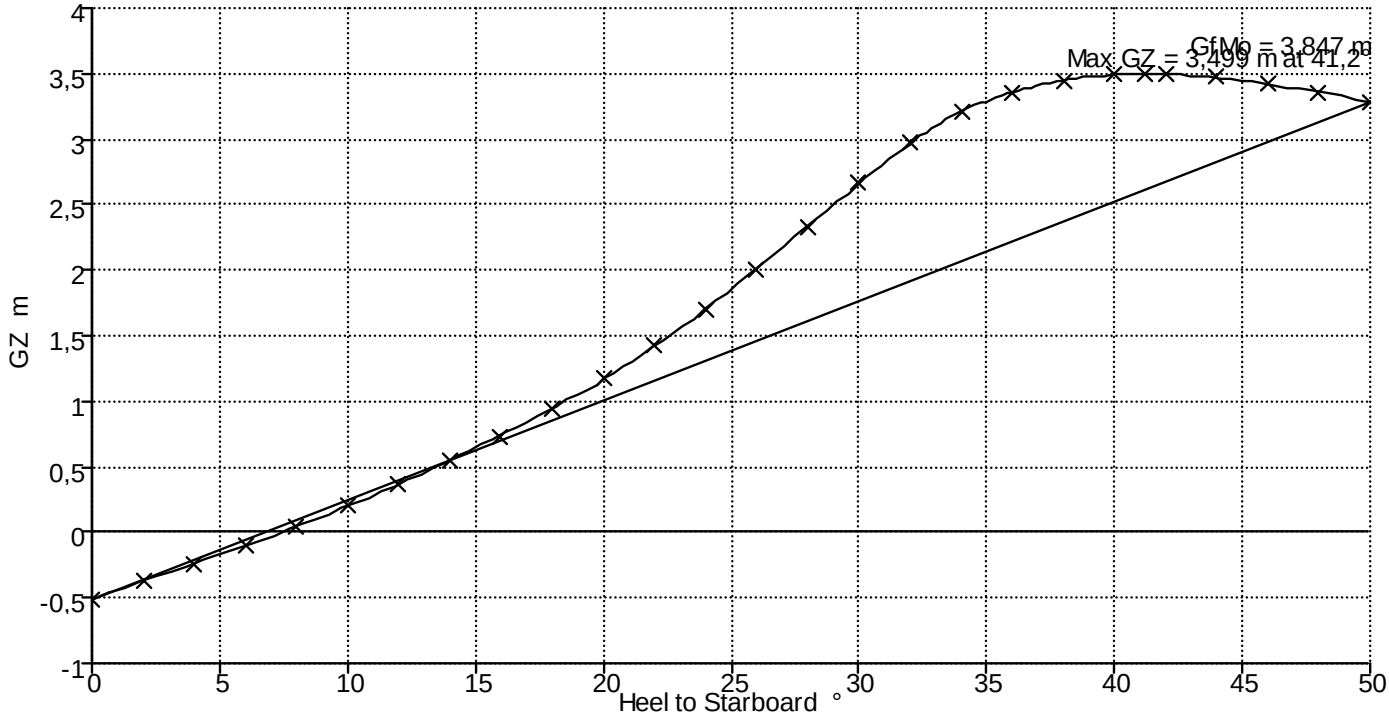
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	89538,61
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=103,342 m	VCG=16,349 m	TCG=-1,543 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=16,349 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	89530	89537	89539	89540
2	Draft at FP m	10,859	10,855	10,853	10,852
3	Draft at AP m	11,516	11,646	11,771	11,896
4	WL Length m	236,014	236,392	236,771	237,155
5	Immersed Depth m	11,514	12,370	13,210	14,034
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14619,578	14667,378	14696,951	14719,257
8	Waterpl. Area m^2	7949,631	7971,225	7983,724	7997,327
9	Prismatic Coeff.	0,701	0,692	0,684	0,676
10	Block Coeff.	0,699	0,649	0,606	0,567
11	LCB to zero pt. m	103,317	103,307	103,301	103,295
12	VCB from DWL m	5,565	5,568	5,581	5,605
13	GZ m	-0,509	-0,377	-0,241	-0,101
14	LCF to zero pt. m	103,108	102,885	102,917	103,068
15	TCF to zero pt. m	2,119	2,456	2,837	3,202

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	89539	89539	89539	89539	89539	89539
2	10,851	10,852	10,855	10,859	10,866	10,874
3	12,021	12,144	12,267	12,390	12,512	12,633
4	237,543	237,937	238,338	238,746	239,163	239,591
5	14,843	15,633	16,405	17,157	17,888	18,597
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	14756,069	14794,029	14832,811	14870,608	14910,188	14951,647
8	8035,563	8084,360	8143,503	8211,358	8291,188	8383,868
9	0,668	0,660	0,652	0,644	0,637	0,630
10	0,533	0,503	0,475	0,450	0,427	0,405
11	103,289	103,284	103,279	103,274	103,269	103,265
12	5,640	5,686	5,742	5,811	5,890	5,982
13	0,046	0,201	0,366	0,543	0,734	0,943
14	103,021	102,969	102,920	102,899	102,870	102,842
15	3,583	3,968	4,361	4,771	5,184	5,604

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	89538	89539	89539	89538	89540	89540
2	10,883	10,894	10,906	10,914	10,912	10,891
3	12,756	12,878	13,002	13,127	13,250	13,363
4	240,030	240,484	240,808	240,809	240,810	240,811
5	19,284	19,948	20,587	21,201	21,787	22,334
6	48,952	49,613	50,353	51,176	51,863	52,309
7	14995,625	15041,385	15091,384	15152,899	15219,625	15254,483
8	8490,882	8611,786	8743,725	8857,901	8925,654	8916,285
9	0,623	0,616	0,609	0,603	0,597	0,592
10	0,385	0,367	0,350	0,334	0,321	0,310
11	103,261	103,257	103,253	103,249	103,245	103,240
12	6,087	6,205	6,337	6,482	6,635	6,791
13	1,171	1,423	1,701	2,006	2,330	2,661
14	102,818	102,819	102,815	102,766	102,786	102,815
15	6,034	6,477	6,946	7,527	8,309	9,364

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	89556	89568	89572	89574	89577	89580
2	10,839	10,758	10,654	10,523	10,359	10,153
3	13,462	13,569	13,685	13,813	13,955	14,115
4	240,811	240,812	240,814	240,815	240,817	240,820
5	22,843	23,328	23,790	24,231	24,649	25,047
6	50,951	48,291	47,902	47,679	47,609	47,682
7	15304,473	15375,527	15439,536	15499,463	15557,107	15614,147
8	8726,455	8383,057	8081,500	7823,097	7601,030	7412,335
9	0,587	0,583	0,579	0,576	0,572	0,569
10	0,312	0,504	0,508	0,510	0,512	0,513
11	103,235	103,229	103,222	103,214	103,204	103,193
12	6,943	7,101	7,267	7,437	7,609	7,779

13	2,972	3,204	3,358	3,450	3,492	3,495
14	103,628	104,795	105,996	107,195	108,425	109,705
15	9,836	9,987	10,210	10,483	10,808	11,189

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	89555	89553	89552	89551
2	9,892	9,573	9,175	8,677
3	14,290	14,493	14,728	15,003
4	240,823	240,826	240,831	240,837
5	25,420	25,776	26,113	26,434
6	47,885	48,228	48,702	49,304
7	15668,937	15728,846	15794,608	15869,597
8	7253,936	7126,331	7029,763	6966,134
9	0,565	0,562	0,559	0,555
10	0,513	0,513	0,513	0,512
11	103,178	103,163	103,144	103,121
12	7,945	8,106	8,260	8,404
13	3,469	3,420	3,356	3,285
14	111,051	112,489	114,057	115,801
15	11,632	12,140	12,730	13,433

Equilibrium Calculation - C:\Documents and Settings\Mariano Otheguy\Mis documentos\Académico y mental\Universidad\Proyecto FPSO\Planos y Dibujos\Planos válidos\Maxsurf + IGES\FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0

72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	66932,76
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	0	0	0	0
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=98,801 m	VCG=15,119 m	TCG=-0,823 m	33325,661
82		FS corr.=0,498 m		
83		VCG fluid=15,617 m		

1	Draft Amidsh. m	8,548
2	Displacement Tonne	66911
3	Heel degrees	8,72° Starb.
4	Draft at FP m	6,852
5	Draft at AP m	10,243
6	Draft at LCF m	8,732

7	Trim m	3,392 Aft
8	WL Length m	236,956
9	WL Beam m	46,538
10	Wetted Area m^2	13228,821
11	Waterpl. Area m^2	8016,048
12	Prismatic Coeff.	0,588
13	Block Coeff.	0,444
14	Midship Area Coeff.	0,756
15	Waterpl. Area Coeff.	0,727
16	LCB to zero pt. m	98,716
17	LCF to zero pt. m	103,443
18	KB m	4,521
19	KG m	15,617
20	BMt m	21,224
21	BML m	504,281
22	GMt m	9,998
23	GML m	493,055
24	KMt m	25,745
25	KML m	508,801
26	TPc Tonne/cm	82,181
27	MTc Tonne.m	1421,404

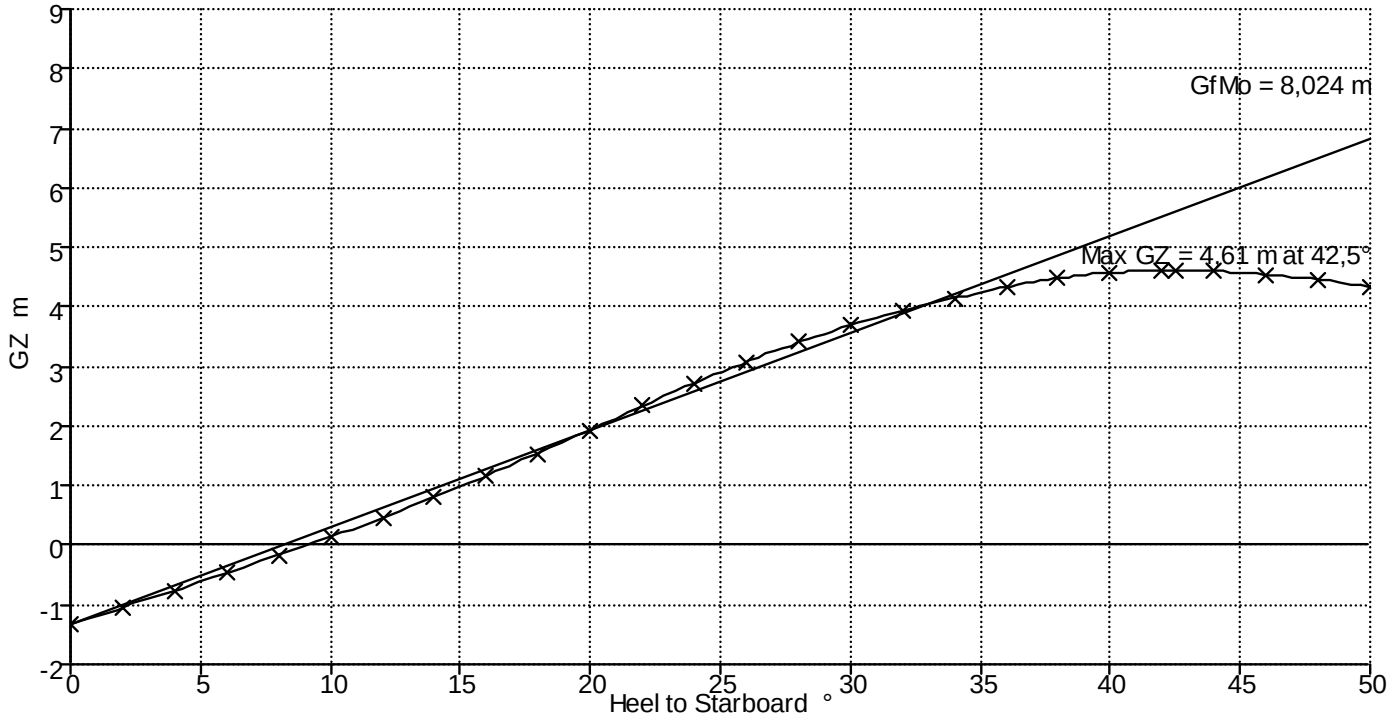
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	66932,76
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	0	0	0	0
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=98,801 m	VCG=15,119 m	TCG=-0,823 m	33325,661
82		FS corr.=0,498 m		
83		VCG fluid=15,617 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	66925	66926	66937	66931
2	Draft at FP m	6,872	6,843	6,838	6,835
3	Draft at AP m	9,685	9,832	9,964	10,092
4	WL Length m	235,281	235,667	236,050	236,435
5	Immersed Depth m	9,678	10,553	11,402	12,234
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	13080,452	13126,232	13142,818	13181,726
8	Waterpl. Area m^2	7914,998	7937,002	7934,415	7965,440
9	Prismatic Coeff.	0,627	0,616	0,607	0,598
10	Block Coeff.	0,623	0,570	0,526	0,488
11	LCB to zero pt. m	98,772	98,659	98,651	98,645
12	VCB from DWL m	4,202	4,209	4,235	4,278
13	GZ m	-1,318	-1,042	-0,759	-0,469
14	LCF to zero pt. m	103,561	103,327	103,558	103,466
15	TCF to zero pt. m	2,124	2,332	2,575	2,814

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	66932	66931	66930	66930	66930	66928
2	6,834	6,834	6,835	6,839	6,844	6,848
3	10,218	10,343	10,467	10,591	10,715	10,839
4	236,824	237,219	237,620	238,029	238,447	238,875
5	13,052	13,853	14,639	15,406	16,155	16,885
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	13216,593	13252,622	13290,554	13329,846	13370,506	13412,463
8	8001,213	8047,595	8105,613	8174,830	8252,531	8324,328
9	0,590	0,582	0,574	0,566	0,559	0,551
10	0,455	0,425	0,399	0,376	0,354	0,335
11	98,639	98,635	98,630	98,625	98,621	98,617
12	4,339	4,418	4,516	4,633	4,770	4,926
13	-0,170	0,139	0,462	0,802	1,161	1,539
14	103,444	103,416	103,373	103,325	103,268	103,133
15	3,072	3,336	3,608	3,886	4,179	4,538

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	66923	66917	66913	66919	66933	66942
2	6,846	6,829	6,782	6,703	6,593	6,455
3	10,962	11,083	11,199	11,296	11,362	11,385
4	239,315	239,767	240,233	240,708	240,840	240,841
5	17,593	18,278	18,934	19,550	20,114	20,616
6	48,952	49,597	50,080	50,339	50,176	49,302
7	13452,560	13464,040	13425,131	13349,957	13254,412	13163,019
8	8372,597	8358,553	8261,265	8108,277	7926,027	7748,399
9	0,544	0,537	0,530	0,524	0,520	0,516
10	0,317	0,300	0,287	0,276	0,269	0,267
11	98,612	98,608	98,602	98,595	98,588	98,582
12	5,099	5,285	5,476	5,664	5,842	6,007
13	1,934	2,336	2,724	3,084	3,404	3,684
14	102,867	102,397	101,864	101,599	101,722	102,021
15	5,012	5,715	6,709	7,918	9,269	10,648

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	66954	66961	66928	66949	66951	66945
2	6,310	6,119	5,875	5,546	5,228	4,793
3	11,345	11,269	11,152	11,057	10,897	10,790
4	240,841	240,841	240,841	240,842	240,842	240,845
5	21,042	21,416	21,736	22,055	22,302	22,572
6	48,505	47,871	45,935	43,855	42,005	40,351
7	13091,364	13034,872	13005,371	13011,773	13028,775	13054,186
8	7593,039	7457,807	7300,075	7100,186	6860,638	6623,219
9	0,514	0,512	0,509	0,507	0,506	0,504
10	0,266	0,265	0,271	0,280	0,289	0,298
11	98,652	98,672	98,667	98,558	98,657	98,551
12	6,156	6,291	6,411	6,528	6,641	6,761

13	3,929	4,146	4,336	4,481	4,576	4,611
14	102,324	102,580	103,327	104,519	105,506	106,328
15	11,996	13,322	14,288	14,634	14,803	14,867

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	66966	66962	66945	66944
2	4,355	3,858	3,294	2,654
3	10,655	10,509	10,354	10,197
4	240,846	240,848	240,850	240,853
5	22,802	23,005	23,184	23,343
6	38,868	37,534	37,815	38,723
7	13088,440	13123,874	13162,473	13207,215
8	6418,345	6217,189	6057,531	5919,700
9	0,502	0,501	0,499	0,498
10	0,306	0,314	0,324	0,301
11	98,545	98,537	98,523	98,511
12	6,884	7,007	7,129	7,249
13	4,597	4,543	4,457	4,344
14	107,204	107,875	108,827	109,855
15	14,942	15,083	15,220	15,389

Equilibrium Calculation - C:\Documents and Settings\Mariano Otheguy\Mis documentos\Académico y mental\Universidad\Proyecto FPSO\Planos y Dibujos\Planos válidos\Maxsurf + IGES\FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0

72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	101866,08
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=103,578 m	VCG=15,533 m	TCG=-1,904 m	26604,536
82		FS corr.=0,261 m		
83		VCG fluid=15,794 m		

1	Draft Amidsh. m	12,779
2	Displacement Tonne	101846
3	Heel degrees	2,13° Starb.
4	Draft at FP m	12,498
5	Draft at AP m	13,060
6	Draft at LCF m	12,811

7	Trim m	0,563 Aft
8	WL Length m	237,003
9	WL Beam m	46,032
10	Wetted Area m^2	15456,257
11	Waterpl. Area m^2	7972,651
12	Prismatic Coeff.	0,700
13	Block Coeff.	0,658
14	Midship Area Coeff.	0,941
15	Waterpl. Area Coeff.	0,731
16	LCB to zero pt. m	103,551
17	LCF to zero pt. m	102,887
18	KB m	6,496
19	KG m	15,794
20	BMt m	12,931
21	BML m	332,811
22	GMt m	3,562
23	GML m	323,442
24	KMt m	19,427
25	KML m	339,307
26	TPc Tonne/cm	81,736
27	MTc Tonne.m	1419,266

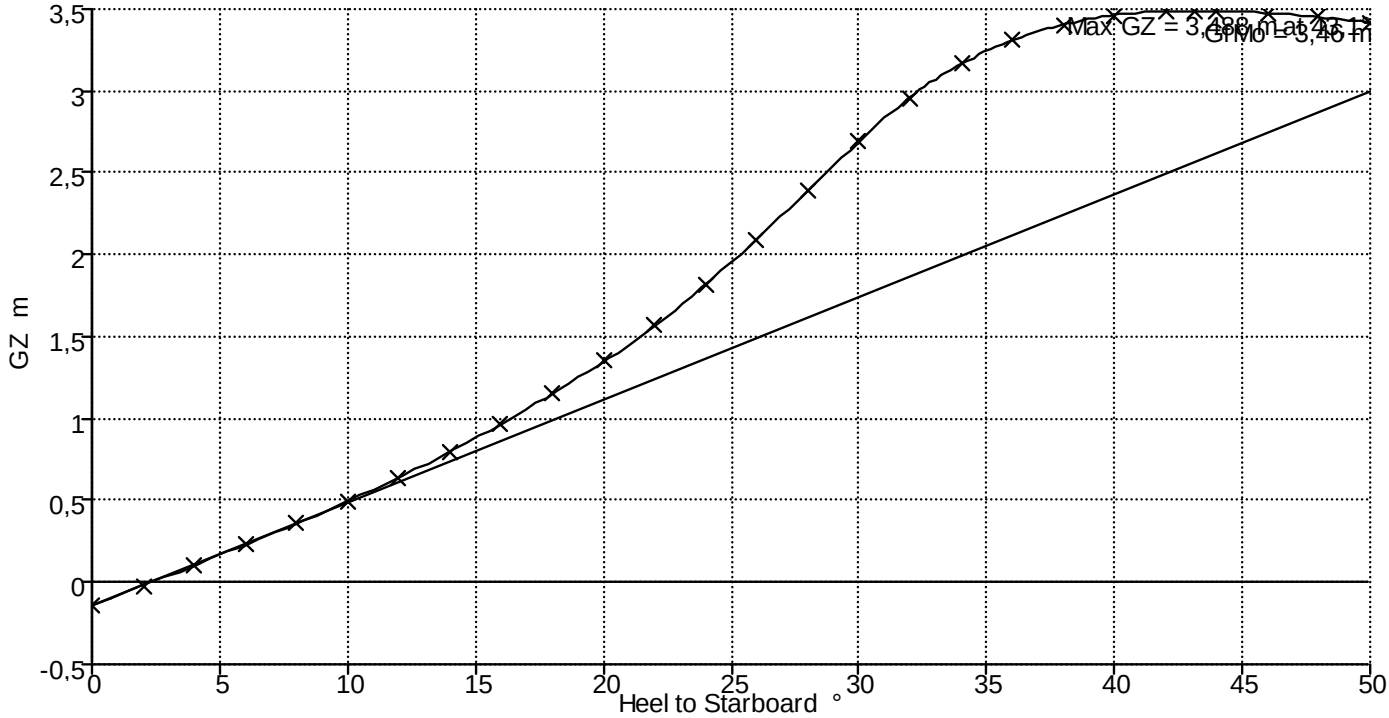
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	101866,08
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=103,578 m	VCG=15,533 m	TCG=-1,904 m	26604,536
82		FS corr.=0,261 m		
83		VCG fluid=15,794 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	101831	101864	101867	101867
2	Draft at FP m	12,500	12,503	12,500	12,499
3	Draft at AP m	12,926	13,052	13,180	13,305
4	WL Length m	236,600	236,978	237,360	237,745
5	Immersed Depth m	12,925	13,777	14,616	15,436
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15432,618	15454,423	15497,464	15536,688
8	Waterpl. Area m^2	7977,660	7970,912	7996,670	8028,279
9	Prismatic Coeff.	0,708	0,701	0,693	0,685
10	Block Coeff.	0,706	0,661	0,621	0,585
11	LCB to zero pt. m	103,567	103,558	103,552	103,547
12	VCB from DWL m	6,314	6,316	6,326	6,343
13	GZ m	-0,138	-0,019	0,102	0,227
14	LCF to zero pt. m	102,737	102,901	102,757	102,668
15	TCF to zero pt. m	2,114	2,528	2,967	3,404

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	101867	101867	101867	101867	101867	101867
2	12,500	12,502	12,506	12,512	12,519	12,526
3	13,427	13,549	13,670	13,791	13,911	14,032
4	238,135	238,530	238,931	239,340	239,759	240,188
5	16,236	17,017	17,778	18,517	19,234	19,929
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15572,264	15608,257	15646,190	15685,708	15727,177	15769,248
8	8065,163	8111,994	8170,551	8240,988	8324,439	8419,731
9	0,678	0,671	0,664	0,657	0,650	0,643
10	0,553	0,524	0,497	0,473	0,450	0,429
11	103,542	103,537	103,533	103,529	103,525	103,520
12	6,367	6,399	6,439	6,487	6,544	6,610
13	0,358	0,495	0,641	0,797	0,965	1,149
14	102,643	102,622	102,586	102,551	102,528	102,546
15	3,857	4,321	4,788	5,260	5,743	6,242

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	101867	101868	101868	101869	101869	101881
2	12,535	12,544	12,551	12,558	12,561	12,557
3	14,153	14,276	14,400	14,528	14,658	14,809
4	240,629	240,806	240,807	240,807	240,808	240,809
5	20,599	21,244	21,865	22,461	23,030	23,588
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,098	52,075
7	15814,365	15863,089	15916,153	15972,871	16050,969	16258,157
8	8530,223	8656,196	8797,568	8954,458	9118,723	9050,484
9	0,637	0,631	0,625	0,620	0,614	0,609
10	0,410	0,391	0,375	0,359	0,344	0,494
11	103,516	103,513	103,509	103,505	103,501	103,496
12	6,685	6,769	6,865	6,971	7,089	7,225
13	1,350	1,571	1,816	2,088	2,391	2,700
14	102,574	102,620	102,698	102,818	102,897	103,574
15	6,748	7,261	7,781	8,310	8,712	8,203

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	101888	101892	101900	101908	101915	101885
2	12,543	12,509	12,447	12,354	12,224	12,042
3	15,008	15,248	15,521	15,817	16,139	16,484
4	240,810	240,812	240,814	240,817	240,820	240,825
5	24,154	24,720	25,275	25,810	26,321	26,807
6	51,987	51,393	50,977	50,733	50,648	50,701
7	16464,666	16607,202	16698,056	16770,440	16840,411	16906,431
8	8871,561	8641,093	8386,609	8153,080	7956,611	7793,870
9	0,604	0,599	0,594	0,590	0,586	0,582
10	0,489	0,492	0,493	0,494	0,494	0,493
11	103,490	103,482	103,471	103,459	103,446	103,428
12	7,390	7,575	7,768	7,963	8,156	8,344

13	2,959	3,163	3,310	3,405	3,460	3,486
14	104,373	105,218	106,374	107,739	109,150	110,617
15	7,850	7,874	8,169	8,587	9,070	9,621

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	101883	101882	101902	101877
2	11,808	11,505	11,121	10,671
3	16,869	17,297	17,777	18,289
4	240,830	240,836	240,845	240,854
5	27,274	27,722	28,151	28,544
6	50,903	51,242	51,067	49,540
7	16977,273	17052,582	17146,319	17237,372
8	7665,385	7570,189	7841,694	7689,036
9	0,578	0,574	0,571	0,567
10	0,491	0,489	0,287	0,292
11	103,410	103,389	103,372	103,370
12	8,526	8,700	8,865	9,023
13	3,487	3,474	3,451	3,411
14	112,168	113,825	118,129	118,940
15	10,241	10,943	11,508	11,826

Equilibrium Calculation - C:\Documents and Settings\Mariano Otheguy\Mis documentos\Académico y mental\Universidad\Proyecto FPSO\Planos y Dibujos\Planos válidos\Maxsurf + IGES\FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0

72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	126012,92
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=103,552 m	VCG=15,493 m	TCG=-0,056 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,493 m		

1	Draft Amidsh. m	16,459
2	Displacement Tonne	126047
3	Heel degrees	25° Starb.
4	Draft at FP m	15,576
5	Draft at AP m	17,343
6	Draft at LCF m	16,554

7	Trim m	1,767 Aft
8	WL Length m	240,806
9	WL Beam m	50,695
10	Wetted Area m^2	17827,787
11	Waterpl. Area m^2	8729,837
12	Prismatic Coeff.	0,643
13	Block Coeff.	0,593
14	Midship Area Coeff.	0,664
15	Waterpl. Area Coeff.	1,043
16	LCB to zero pt. m	103,491
17	LCF to zero pt. m	103,579
18	KB m	8,501
19	KG m	15,493
20	BMt m	13,167
21	BML m	305,960
22	GMt m	6,104
23	GML m	298,897
24	KMt m	21,668
25	KML m	314,461
26	TPc Tonne/cm	89,498
27	MTc Tonne.m	1623,224

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	126012,92
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=103,552 m	VCG=15,493 m	TCG=-0,056 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,493 m		

		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	126027	126012	126014	126014
2	Draft at FP m	15,587	15,588	15,587	15,588
3	Draft at AP m	15,785	15,902	16,025	16,147
4	WL Length m	237,791	238,169	238,553	238,940
5	Immersed Depth m	15,785	16,626	17,455	18,263
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17024,748	17071,327	17087,406	17127,188
8	Waterpl. Area m^2	8033,448	8055,717	8053,698	8086,733
9	Prismatic Coeff.	0,714	0,707	0,701	0,694
10	Block Coeff.	0,712	0,674	0,640	0,609
11	LCB to zero pt. m	103,546	103,542	103,538	103,535
12	VCB from DWL m	7,779	7,776	7,778	7,783
13	GZ m	-1,973	-1,872	-1,768	-1,659
14	LCF to zero pt. m	101,999	101,777	102,015	101,934
15	TCF to zero pt. m	2,105	2,650	3,232	3,810

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	126015	126015	126015	126015	126015	126016
2	15,591	15,594	15,596	15,597	15,597	15,595
3	16,267	16,386	16,505	16,624	16,745	16,866
4	239,332	239,729	240,134	240,547	240,803	240,804
5	19,049	19,811	20,552	21,268	21,959	22,625
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17162,117	17200,840	17242,455	17286,463	17332,106	17380,479
8	8126,202	8180,739	8248,813	8330,028	8423,010	8527,417
9	0,688	0,682	0,676	0,670	0,665	0,660
10	0,580	0,554	0,530	0,507	0,486	0,466
11	103,531	103,528	103,525	103,521	103,518	103,515
12	7,790	7,800	7,812	7,828	7,847	7,870
13	-1,542	-1,417	-1,283	-1,137	-0,979	-0,805
14	101,979	102,029	102,090	102,162	102,263	102,403
15	4,415	5,024	5,639	6,260	6,890	7,527

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	126017	126017	126020	126030	126035	126039
2	15,592	15,586	15,579	15,580	15,583	15,584
3	16,990	17,117	17,251	17,434	17,674	17,973
4	240,804	240,805	240,805	240,806	240,808	240,810
5	23,265	23,879	24,470	25,073	25,693	26,328
6	48,952	49,613	50,292	51,120	52,040	53,060
7	17432,787	17490,825	17690,128	17952,395	18181,498	18383,663
8	8645,680	8778,767	8796,763	8673,068	8590,700	8545,528
9	0,655	0,650	0,645	0,641	0,636	0,631
10	0,448	0,431	0,605	0,581	0,557	0,533
11	103,512	103,509	103,506	103,502	103,497	103,491
12	7,897	7,929	7,969	8,040	8,143	8,273
13	-0,615	-0,406	-0,182	0,016	0,187	0,340
14	102,561	102,737	103,111	104,056	105,009	105,977
15	8,166	8,787	8,310	7,528	6,926	6,473

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	126044	126050	126056	126066	126037	126033
2	15,581	15,570	15,540	15,481	15,372	15,208
3	18,333	18,755	19,244	19,802	20,423	21,116
4	240,812	240,816	240,820	240,826	240,834	240,843
5	26,973	27,627	28,286	28,948	29,601	30,246
6	54,166	55,145	55,820	56,148	56,024	56,025
7	18563,882	18729,306	18890,573	19046,166	19177,120	19287,838
8	8534,121	8546,177	8556,057	8547,370	8507,015	8450,604
9	0,627	0,622	0,617	0,612	0,607	0,603
10	0,510	0,490	0,476	0,467	0,464	0,461
11	103,484	103,475	103,465	103,453	103,437	103,419
12	8,428	8,604	8,797	9,002	9,209	9,414

13	0,482	0,617	0,750	0,878	1,003	1,118
14	106,979	107,986	108,963	109,996	111,116	112,436
15	6,151	5,968	5,980	6,222	6,723	7,438

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	126053	126022	126017	126017
2	14,995	14,759	14,507	14,238
3	21,874	22,680	23,556	24,499
4	240,855	240,868	240,882	240,897
5	30,871	31,457	32,014	32,532
6	54,396	52,757	51,067	49,540
7	19432,231	19550,289	19640,016	19712,244
8	8674,910	8487,972	8324,720	8185,032
9	0,598	0,594	0,591	0,588
10	0,304	0,308	0,312	0,317
11	103,417	103,412	103,394	103,375
12	9,615	9,814	10,016	10,214
13	1,223	1,298	1,343	1,364
14	115,918	116,428	116,995	117,551
15	8,076	8,430	8,845	9,280

Equilibrium Calculation - C:\Documents and Settings\Mariano Otheguy\Mis documentos\Académico y mental\Universidad\Proyecto FPSO\Planos y Dibujos\Planos válidos\Maxsurf + IGES\FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0

72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	107558,56
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=102,555 m	VCG=15,495 m	TCG=-1,284 m	26604,536
82		FS corr.=0,247 m		
83		VCG fluid=15,742 m		

1	Draft Amidsh. m	13,740
2	Displacement Tonne	107534
3	Heel degrees	12,04° Starb.
4	Draft at FP m	12,799
5	Draft at AP m	14,681
6	Draft at LCF m	13,851

7	Trim m	1,882 Aft
8	WL Length m	239,384
9	WL Beam m	47,034
10	Wetted Area m^2	15999,300
11	Waterpl. Area m^2	8193,170
12	Prismatic Coeff.	0,651
13	Block Coeff.	0,496
14	Midship Area Coeff.	0,762
15	Waterpl. Area Coeff.	0,728
16	LCB to zero pt. m	102,480
17	LCF to zero pt. m	102,315
18	KB m	7,139
19	KG m	15,742
20	BMt m	13,351
21	BML m	327,273
22	GMt m	4,474
23	GML m	318,396
24	KMt m	20,490
25	KML m	334,412
26	TPc Tonne/cm	83,996
27	MTc Tonne.m	1475,165

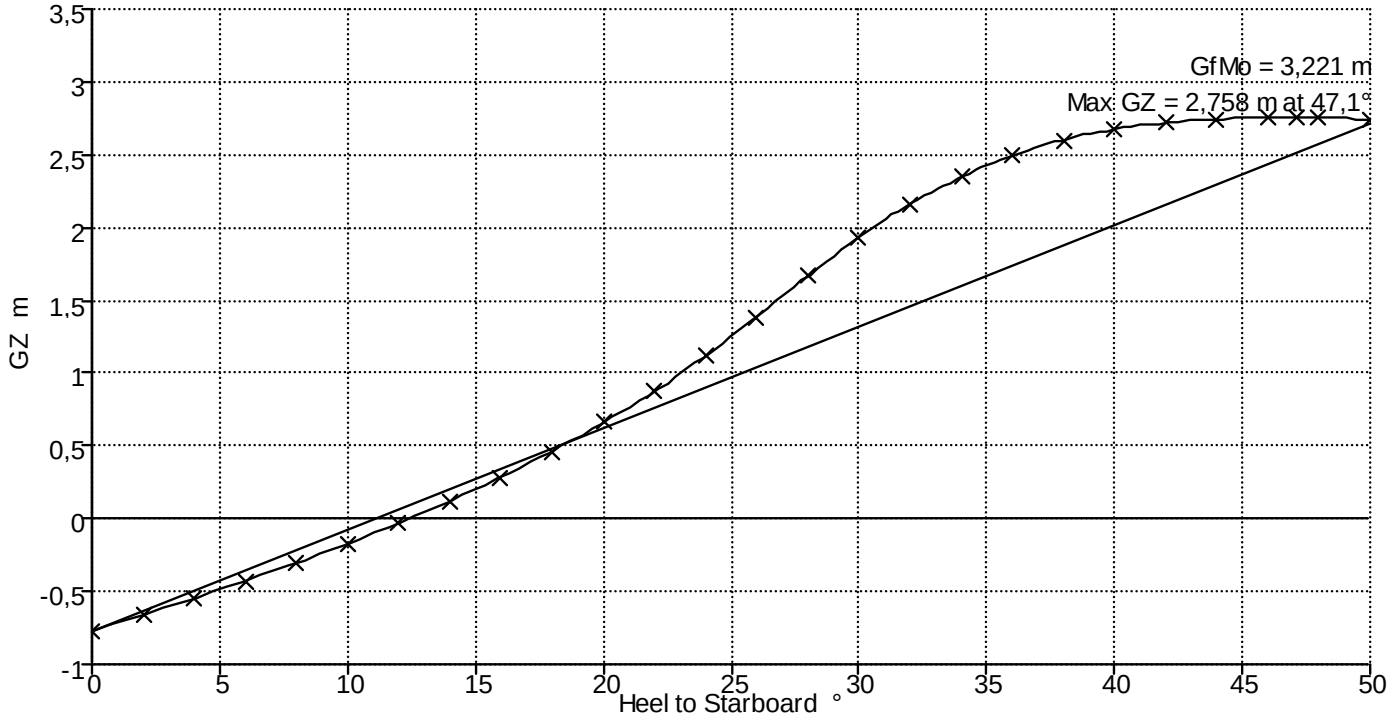
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	107558,56
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=102,555 m	VCG=15,495 m	TCG=-1,284 m	26604,536
82		FS corr.=0,247 m		
83		VCG fluid=15,742 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	107508	107556	107558	107559
2	Draft at FP m	12,791	12,793	12,793	12,795
3	Draft at AP m	13,941	14,074	14,196	14,317
4	WL Length m	237,034	237,417	237,800	238,185
5	Immersed Depth m	13,938	14,796	15,628	16,440
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15784,920	15819,268	15853,711	15887,232
8	Waterpl. Area m^2	7997,092	8002,412	8019,862	8045,475
9	Prismatic Coeff.	0,692	0,685	0,678	0,671
10	Block Coeff.	0,690	0,649	0,612	0,579
11	LCB to zero pt. m	102,516	102,506	102,501	102,497
12	VCB from DWL m	6,656	6,660	6,666	6,679
13	GZ m	-0,771	-0,660	-0,545	-0,426
14	LCF to zero pt. m	102,477	102,478	102,448	102,442
15	TCF to zero pt. m	2,110	2,584	3,046	3,508

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	107559	107558	107559	107559	107559	107559
2	12,796	12,799	12,804	12,810	12,818	12,826
3	14,439	14,560	14,680	14,799	14,919	15,038
4	238,576	238,973	239,377	239,788	240,208	240,639
5	17,236	18,011	18,764	19,494	20,201	20,884
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15925,228	15963,756	16000,271	16039,181	16080,647	16124,703
8	8085,208	8134,894	8191,960	8262,369	8346,616	8445,064
9	0,664	0,658	0,651	0,645	0,639	0,633
10	0,549	0,522	0,497	0,473	0,452	0,432
11	102,493	102,489	102,485	102,481	102,478	102,475
12	6,699	6,725	6,758	6,798	6,846	6,901
13	-0,302	-0,171	-0,030	0,121	0,285	0,464
14	102,381	102,325	102,315	102,303	102,299	102,308
15	3,990	4,481	4,986	5,497	6,017	6,544

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	107558	107563	107560	107565	107581	107585
2	12,882	12,842	12,894	12,854	12,853	12,845
3	15,121	15,281	15,369	15,533	15,677	15,872
4	240,810	240,812	240,812	240,813	240,814	240,816
5	21,506	22,174	22,749	23,362	23,928	24,506
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,042	52,462
7	16173,288	16221,050	16277,511	16337,110	16501,568	16724,482
8	8556,360	8682,480	8823,825	8983,689	9043,699	8943,556
9	0,629	0,622	0,619	0,612	0,607	0,602
10	0,414	0,396	0,380	0,364	0,350	0,497
11	102,590	102,469	102,579	102,462	102,458	102,453
12	6,964	7,035	7,116	7,206	7,311	7,448
13	0,662	0,877	1,118	1,383	1,670	1,933
14	102,369	102,437	102,561	102,670	103,483	104,204
15	7,083	7,629	8,179	8,693	8,276	7,567

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	107587	107592	107597	107609	107579	107578
2	12,831	12,801	12,743	12,649	12,508	12,324
3	16,124	16,429	16,779	17,171	17,590	18,050
4	240,818	240,820	240,824	240,829	240,834	240,841
5	25,099	25,697	26,292	26,874	27,431	27,968
6	52,680	52,339	51,917	51,671	51,574	51,635
7	16930,774	17104,740	17229,446	17320,738	17390,962	17461,135
8	8827,117	8676,140	8485,788	8285,772	8099,600	7945,482
9	0,597	0,593	0,588	0,584	0,580	0,576
10	0,487	0,486	0,487	0,487	0,486	0,484
11	102,446	102,437	102,426	102,413	102,395	102,377
12	7,617	7,808	8,011	8,219	8,423	8,623

13	2,159	2,347	2,494	2,601	2,674	2,719
14	104,907	105,650	106,503	107,642	109,025	110,507
15	7,143	7,039	7,241	7,649	8,191	8,806

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	107578	107577	107601	107568
2	12,083	11,769	11,383	10,951
3	18,553	19,105	19,717	20,361
4	240,849	240,858	240,870	240,882
5	28,482	28,975	29,447	29,873
6	51,840	52,182	51,067	49,540
7	17533,629	17610,659	17718,547	17801,362
8	7825,582	7739,675	7979,146	7821,351
9	0,573	0,569	0,566	0,562
10	0,482	0,479	0,290	0,294
11	102,357	102,334	102,318	102,320
12	8,816	8,999	9,174	9,344
13	2,743	2,755	2,757	2,736
14	112,072	113,744	117,674	118,330
15	9,494	10,268	10,763	11,087

Equilibrium Calculation - C:\Documents and Settings\Mariano Otheguy\Mis documentos\Académico y mental\Universidad\Proyecto FPSO\Planos y Dibujos\Planos válidos\Maxsurf + IGES\FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0

72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	125813,92
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=103,293 m	VCG=15,369 m	TCG=-1,974 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,369 m		

1	Draft Amidsh. m	15,653
2	Displacement Tonne	125871
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	15,441
5	Draft at AP m	15,866
6	Draft at LCF m	15,679

7	Trim m	0,425 Aft
8	WL Length m	237,828
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	17008,212
11	Waterpl. Area m^2	8035,125
12	Prismatic Coeff.	0,709
13	Block Coeff.	0,707
14	Midship Area Coeff.	0,998
15	Waterpl. Area Coeff.	0,734
16	LCB to zero pt. m	103,281
17	LCF to zero pt. m	101,976
18	KB m	7,908
19	KG m	15,369
20	BMt m	10,465
21	BML m	275,627
22	GMt m	3,004
23	GML m	268,166
24	KMt m	18,374
25	KML m	283,535
26	TPc Tonne/cm	82,376
27	MTc Tonne.m	1454,303

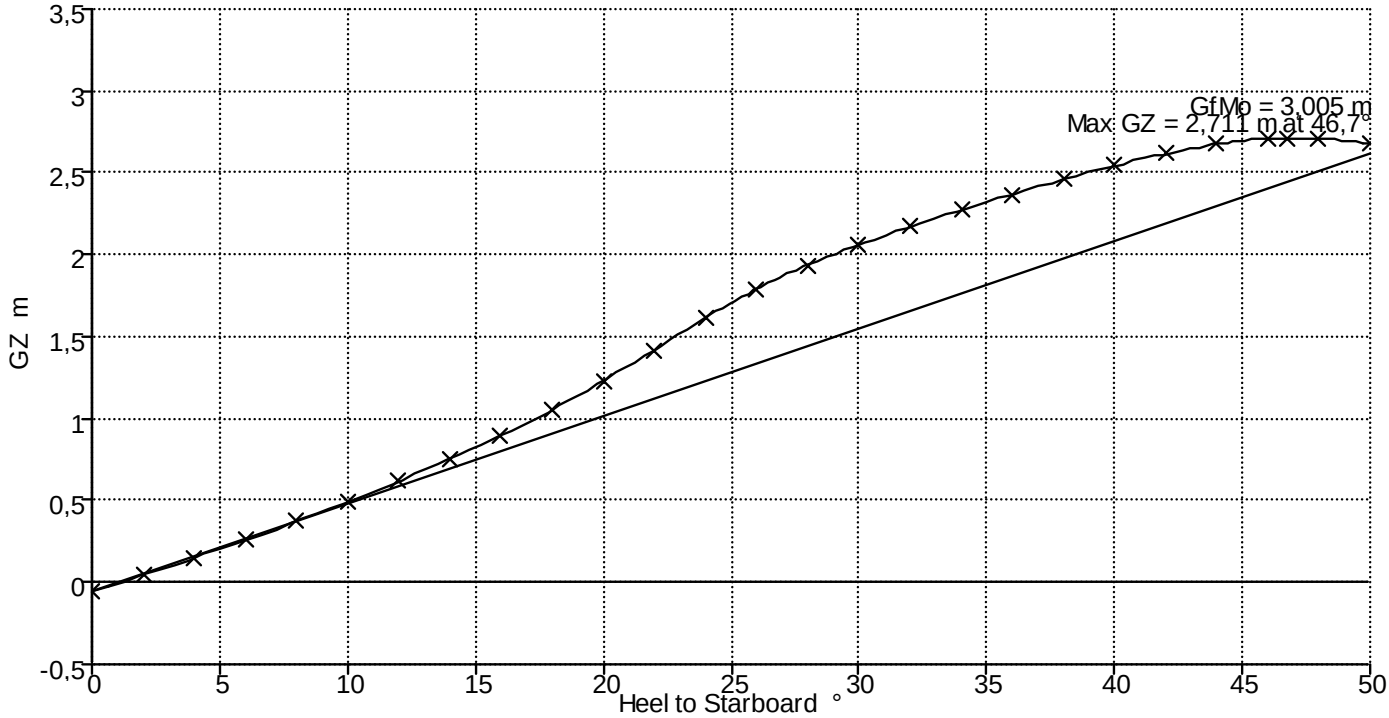
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos de EXCEL 21mar05 carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 3
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 3
Tanque lastre estribor nº 4

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	Damaged	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	Damaged	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0

73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81		Disp=	125813,92
82			
83			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	0	0	0	0
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	0	0	0	0
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	LCG=103,293 m	VCG=15,369 m	TCG=-1,974 m	0,39
82		FS corr.=0 m		
83		VCG fluid=15,369 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	125845	125809	125814	125815
2	Draft at FP m	15,437	15,435	15,435	15,436
3	Draft at AP m	15,863	15,977	16,101	16,222
4	WL Length m	237,827	238,204	238,588	238,976
5	Immersed Depth m	15,861	16,700	17,530	18,337
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17006,470	17051,664	17067,629	17107,284
8	Waterpl. Area m^2	8035,062	8057,325	8054,884	8087,530
9	Prismatic Coeff.	0,709	0,703	0,696	0,690
10	Block Coeff.	0,707	0,670	0,636	0,605
11	LCB to zero pt. m	103,281	103,276	103,272	103,268
12	VCB from DWL m	7,766	7,762	7,764	7,769
13	GZ m	-0,059	0,045	0,150	0,258
14	LCF to zero pt. m	101,977	101,754	101,998	101,915
15	TCF to zero pt. m	2,104	2,649	3,231	3,808

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	125815	125816	125816	125816	125817	125817
2	15,439	15,442	15,444	15,446	15,447	15,445
3	16,342	16,461	16,580	16,699	16,819	16,941
4	239,368	239,766	240,171	240,584	240,804	240,805
5	19,123	19,885	20,625	21,340	22,030	22,695
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17142,620	17180,979	17222,275	17266,013	17311,763	17360,012
8	8127,010	8180,799	8248,255	8328,995	8421,792	8525,687
9	0,684	0,678	0,672	0,666	0,661	0,656
10	0,577	0,551	0,527	0,504	0,483	0,464
11	103,264	103,261	103,257	103,254	103,251	103,247
12	7,776	7,786	7,799	7,815	7,835	7,858
13	0,372	0,490	0,616	0,751	0,897	1,055
14	101,944	101,988	102,044	102,111	102,205	102,344
15	4,409	5,017	5,632	6,251	6,880	7,516

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	125818	125819	125823	125834	125838	125842
2	15,442	15,437	15,430	15,427	15,427	15,426
3	17,065	17,191	17,327	17,512	17,756	18,058
4	240,805	240,806	240,807	240,808	240,810	240,812
5	23,334	23,947	24,538	25,143	25,765	26,400
6	48,952	49,613	50,292	51,120	52,040	53,060
7	17412,182	17470,811	17668,845	17930,631	18159,240	18360,983
8	8643,492	8776,492	8796,016	8671,160	8588,296	8542,391
9	0,651	0,646	0,642	0,637	0,632	0,628
10	0,446	0,429	0,603	0,579	0,555	0,531
11	103,243	103,240	103,236	103,231	103,225	103,217
12	7,886	7,918	7,959	8,031	8,134	8,265
13	1,227	1,416	1,619	1,793	1,937	2,061
14	102,501	102,672	103,160	104,098	105,038	105,997
15	8,153	8,765	8,293	7,509	6,902	6,447

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	125848	125854	125860	125869	125839	125834
2	15,421	15,407	15,375	15,313	15,201	15,033
3	18,420	18,845	19,336	19,897	20,521	21,218
4	240,815	240,818	240,823	240,829	240,837	240,847
5	27,046	27,700	28,360	29,022	29,676	30,322
6	54,162	55,099	55,738	56,012	55,869	55,873
7	18540,669	18706,292	18866,840	19020,474	19148,909	19258,479
8	8530,030	8539,945	8547,132	8536,177	8493,488	8436,215
9	0,623	0,619	0,614	0,609	0,604	0,600
10	0,508	0,489	0,475	0,466	0,464	0,461
11	103,208	103,198	103,185	103,171	103,151	103,130
12	8,421	8,598	8,792	8,998	9,207	9,413

13	2,171	2,274	2,370	2,460	2,544	2,616
14	106,988	107,977	108,932	109,934	111,019	112,310
15	6,122	5,938	5,951	6,192	6,689	7,396

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	125856	125823	125817	125816
2	14,813	14,567	14,304	14,022
3	21,982	22,793	23,677	24,629
4	240,860	240,873	240,888	240,904
5	30,948	31,535	32,094	32,615
6	54,445	52,757	51,067	49,540
7	19397,985	19517,267	19607,019	19679,067
8	8672,983	8487,630	8324,169	8184,125
9	0,595	0,591	0,588	0,585
10	0,302	0,306	0,311	0,315
11	103,122	103,114	103,092	103,068
12	9,614	9,814	10,016	10,215
13	2,677	2,709	2,707	2,681
14	115,867	116,373	116,923	117,473
15	8,074	8,426	8,835	9,269

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	147959,29
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=104,926 m	VCG=14,733 m	TCG=-0,909 m	26604,537
83		FS corr.=0,18 m		
84		VCG fluid=14,913 m		

1	Draft Amidsh. m	18,705
2	Displacement Tonne	148006
3	Heel degrees	19,13° Starb.
4	Draft at FP m	14,901
5	Draft at AP m	22,508
6	Draft at LCF m	18,918
7	Trim m	7,607 Aft
8	WL Length m	240,916
9	WL Beam m	48,689
10	Wetted Area m^2	19358,935
11	Waterpl. Area m^2	8273,325
12	Prismatic Coeff.	0,591
13	Block Coeff.	0,436
14	Midship Area Coeff.	0,943
15	Waterpl. Area Coeff.	0,705
16	LCB to zero pt. m	104,796
17	LCF to zero pt. m	109,553
18	KB m	9,893

19	KG m	14,913
20	BMt m	9,311
21	BML m	212,833
22	GMt m	3,932
23	GML m	207,454
24	KMt m	19,204
25	KML m	222,726
26	TPc Tonne/cm	84,818
27	MTc Tonne.m	1322,898

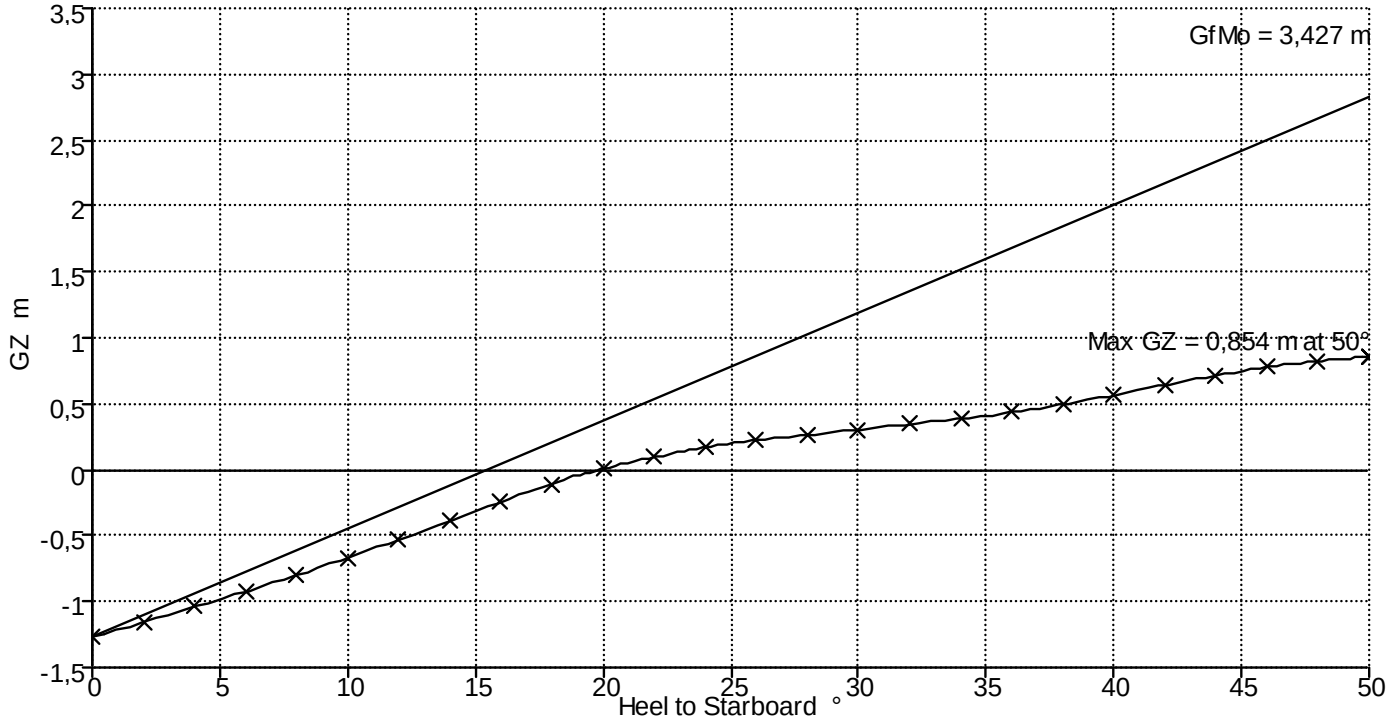
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0

77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	147959,29
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=104,926 m	VCG=14,733 m	TCG=-0,909 m	26604,537
83		FS corr.=0,18 m		
84		VCG fluid=14,913 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	147901	147962	147971	147972
2	Draft at FP m	15,881	15,764	15,678	15,591
3	Draft at AP m	20,390	20,622	20,817	21,013
4	WL Length m	239,826	240,272	240,706	240,865
5	Immersed Depth m	20,378	21,331	22,223	23,090
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	18375,161	18425,118	18452,993	18476,001
8	Waterpl. Area m^2	8188,101	8173,469	8186,386	8205,677
9	Prismatic Coeff.	0,643	0,635	0,628	0,622
10	Block Coeff.	0,642	0,612	0,585	0,561
11	LCB to zero pt. m	104,880	104,812	104,805	104,799
12	VCB from DWL m	9,049	9,043	9,034	9,025
13	GZ m	-1,267	-1,157	-1,041	-0,922
14	LCF to zero pt. m	105,583	105,680	105,766	105,979
15	TCF to zero pt. m	2,072	2,800	3,542	4,269

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	147968	147968	147969	147992	148026	148023
2	15,501	15,411	15,318	15,221	15,108	14,966
3	21,209	21,407	21,607	21,819	22,058	22,344
4	240,872	240,878	240,885	240,892	240,900	240,910
5	23,930	24,743	25,529	26,293	27,052	27,819
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	18517,344	18561,907	18608,623	18698,957	18935,725	19206,830
8	8249,443	8303,980	8369,804	8415,926	8425,112	8339,494
9	0,616	0,610	0,605	0,599	0,595	0,592
10	0,539	0,518	0,499	0,481	0,463	0,445
11	104,794	104,789	104,784	104,778	104,772	104,763
12	9,014	9,003	8,992	8,984	8,981	8,992
13	-0,798	-0,667	-0,529	-0,385	-0,240	-0,107
14	106,030	106,105	106,194	106,734	107,679	108,956
15	5,005	5,746	6,493	7,009	6,476	5,907

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	148009	148007	148009	148014	148021	148028
2	14,812	14,665	14,533	14,415	14,306	14,203
3	22,685	23,078	23,519	24,005	24,538	25,117
4	240,923	240,936	240,951	240,966	240,983	241,000
5	28,600	29,389	30,178	30,961	31,735	32,495
6	48,952	49,552	50,294	51,122	52,042	53,062
7	19480,106	19747,808	19983,255	20183,432	20355,553	20504,849
8	8215,141	8068,448	7946,718	7862,689	7813,021	7795,648
9	0,589	0,586	0,583	0,581	0,578	0,576
10	0,428	0,600	0,576	0,552	0,529	0,507
11	104,755	104,748	104,738	104,729	104,719	104,709
12	9,024	9,082	9,164	9,266	9,384	9,515
13	0,007	0,097	0,166	0,220	0,265	0,305
14	109,908	110,424	110,823	111,261	111,725	112,216
15	5,365	4,843	4,466	4,255	4,172	4,193

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	148001	147998	148000	148011	148030	147990
2	14,097	13,994	13,886	13,766	13,621	13,421
3	25,741	26,420	27,158	27,961	28,841	29,805
4	241,018	241,037	241,058	241,080	241,104	241,131
5	33,236	33,961	34,668	35,357	36,029	36,683
6	54,190	55,405	56,424	57,146	57,504	56,522
7	20631,708	20745,447	20848,395	20946,099	21039,879	21134,512
8	7809,626	7852,687	7921,491	8000,861	8075,599	8363,326
9	0,574	0,572	0,570	0,568	0,566	0,564
10	0,485	0,464	0,448	0,437	0,430	0,466
11	104,697	104,687	104,676	104,666	104,656	104,639
12	9,655	9,805	9,962	10,125	10,290	10,453

13	0,344	0,387	0,436	0,495	0,563	0,644
14	112,736	113,298	113,884	114,530	115,312	117,853
15	4,300	4,477	4,726	5,072	5,537	6,290

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	148013	148005	147900	148018
2	13,225	12,991	12,708	12,443
3	30,858	32,027	33,305	34,754
4	241,160	241,191	241,224	241,259
5	37,313	37,930	38,517	39,103
6	54,180	52,725	51,067	49,540
7	21292,126	21398,496	21466,875	21528,321
8	8391,401	8293,651	8198,432	7817,026
9	0,562	0,560	0,558	0,556
10	0,296	0,299	0,304	0,309
11	104,656	104,653	104,628	104,627
12	10,624	10,802	10,981	11,173
13	0,717	0,777	0,825	0,854
14	118,846	118,995	119,120	117,274
15	6,507	6,809	7,172	7,284

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0

66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	86407,84
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=108,353 m	VCG=16,386 m	TCG=-2,037 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=16,386 m		

1	Draft Amidsh. m	10,796
2	Displacement Tonne	86375
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	10,158
5	Draft at AP m	11,435
6	Draft at LCF m	10,837
7	Trim m	1,277 Aft
8	WL Length m	235,988
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	14413,387
11	Waterpl. Area m^2	7946,907
12	Prismatic Coeff.	0,682
13	Block Coeff.	0,679
14	Midship Area Coeff.	0,997
15	Waterpl. Area Coeff.	0,732
16	LCB to zero pt. m	108,295
17	LCF to zero pt. m	108,712
18	KB m	5,467
19	KG m	16,386
20	BMt m	14,983
21	BML m	333,636
22	GMt m	4,063
23	GML m	322,717
24	KMt m	20,449
25	KML m	339,103
26	TPc Tonne/cm	81,472
27	MTc Tonne.m	1200,971

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

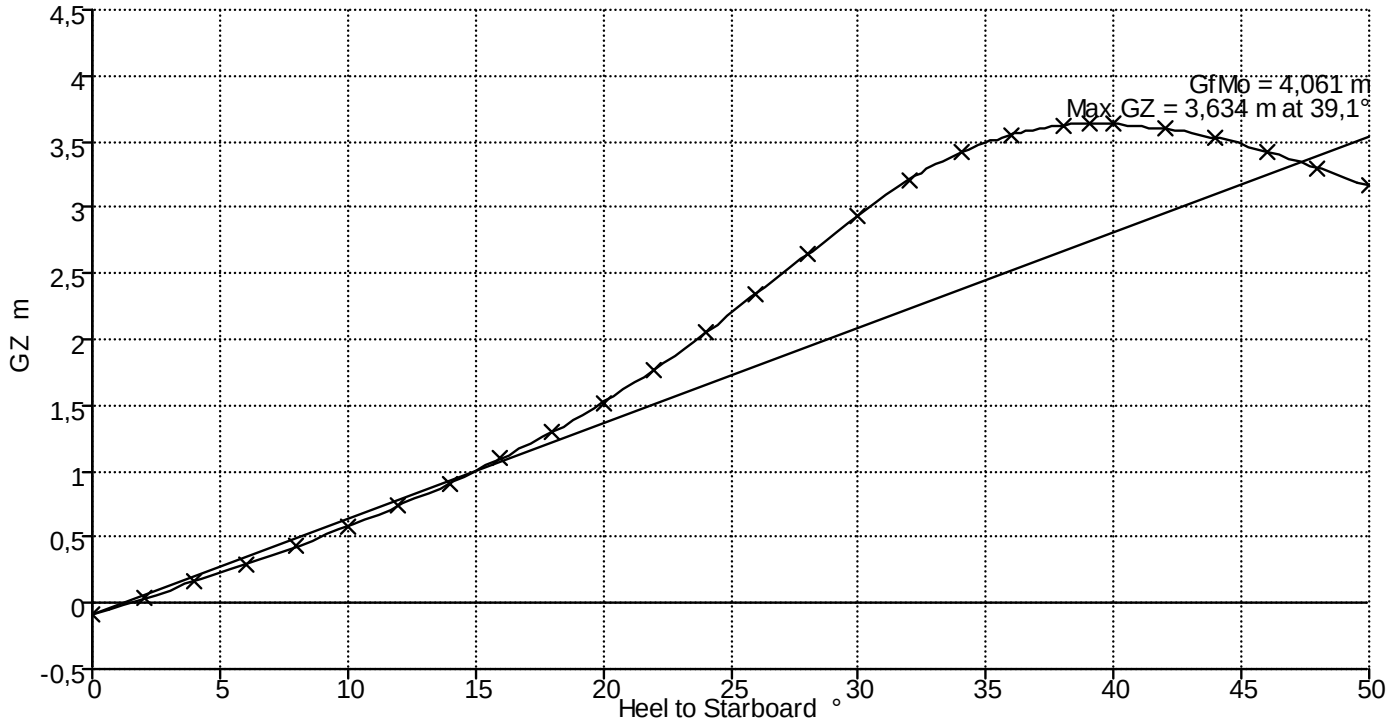
Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59

58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	86407,84
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000

79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=108,353 m	VCG=16,386 m	TCG=-2,037 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=16,386 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	86399	86406	86408	86412
2	Draft at FP m	10,161	10,053	9,946	9,839
3	Draft at AP m	11,438	11,665	11,890	12,116
4	WL Length m	235,989	236,412	236,838	237,270
5	Immersed Depth m	11,434	12,388	13,325	14,249
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14414,997	14462,101	14494,752	14513,032
8	Waterpl. Area m^2	7946,967	7970,598	7989,152	7996,837
9	Prismatic Coeff.	0,682	0,667	0,654	0,640
10	Block Coeff.	0,679	0,625	0,579	0,539
11	LCB to zero pt. m	108,295	108,280	108,264	108,248
12	VCB from DWL m	5,373	5,375	5,387	5,411
13	GZ m	-0,092	0,033	0,162	0,293
14	LCF to zero pt. m	108,712	108,447	108,394	108,616
15	TCF to zero pt. m	2,210	2,531	2,894	3,255

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	86408	86405	86404	86404	86404	86404
2	9,731	9,628	9,526	9,425	9,325	9,226
3	12,340	12,559	12,778	12,996	13,214	13,432
4	237,707	238,149	238,599	239,057	239,525	240,004
5	15,155	16,038	16,900	17,741	18,557	19,351
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	14548,347	14584,366	14621,553	14659,443	14696,759	14735,864
8	8046,797	8108,908	8178,093	8255,736	8341,613	8439,211
9	0,628	0,615	0,604	0,592	0,582	0,571
10	0,504	0,472	0,444	0,419	0,396	0,375
11	108,232	108,217	108,204	108,190	108,176	108,164
12	5,445	5,489	5,544	5,611	5,690	5,781
13	0,431	0,579	0,738	0,908	1,095	1,297
14	108,445	108,256	108,101	107,973	107,883	107,793
15	3,614	3,983	4,370	4,771	5,186	5,610

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	86401	86398	86395	86396	86391	86407
2	9,127	9,031	8,932	8,822	8,685	8,509
3	13,651	13,866	14,083	14,303	14,527	14,760
4	240,497	240,845	240,850	240,854	240,860	240,866
5	20,119	20,857	21,567	22,250	22,906	23,536
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,098	52,568
7	14776,627	14820,265	14869,503	14918,148	14942,690	14978,059
8	8554,477	8682,764	8801,350	8884,969	8910,230	8853,702
9	0,561	0,551	0,543	0,534	0,526	0,518
10	0,356	0,338	0,322	0,307	0,293	0,283
11	108,150	108,138	108,126	108,114	108,101	108,087
12	5,885	6,002	6,132	6,273	6,419	6,568
13	1,521	1,770	2,045	2,340	2,646	2,944
14	107,646	107,437	107,187	106,933	106,520	106,490
15	6,028	6,459	6,972	7,636	8,527	9,186

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	86436	86417	86411	86409	86402	86396
2	8,279	7,991	7,665	7,309	6,916	6,481
3	15,012	15,283	15,581	15,901	16,245	16,612
4	240,873	240,882	240,892	240,903	240,914	240,927

5	24,148	24,739	25,314	25,865	26,392	26,891
6	50,620	48,284	45,935	44,745	44,620	44,641
7	15040,729	15093,336	15141,806	15182,057	15218,206	15251,576
8	8689,735	8420,932	8110,079	7823,070	7574,606	7360,894
9	0,512	0,507	0,502	0,498	0,495	0,491
10	0,286	0,293	0,301	0,512	0,515	0,516
11	108,071	108,052	108,030	108,007	107,983	107,959
12	6,717	6,869	7,029	7,196	7,367	7,538
13	3,209	3,419	3,554	3,621	3,631	3,597
14	106,927	107,689	108,382	109,087	109,723	110,295
15	9,378	9,597	9,781	10,016	10,288	10,593

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	86391	86385	86384	86378
2	5,994	5,444	4,818	4,102
3	17,009	17,439	17,910	18,428
4	240,941	240,955	240,972	240,990
5	27,363	27,809	28,229	28,622
6	44,802	45,098	45,531	43,707
7	15283,464	15314,296	15355,287	15406,932
8	7175,703	7016,681	6894,683	6801,558
9	0,488	0,485	0,482	0,479
10	0,517	0,518	0,518	0,182
11	107,934	107,908	107,880	107,850
12	7,706	7,870	8,029	8,179
13	3,526	3,425	3,301	3,161
14	110,862	111,431	112,123	112,896
15	10,944	11,340	11,760	12,228

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59

58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	65928,62
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	0	0	0	0
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000

79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=101,086 m	VCG=15,263 m	TCG=-1,012 m	30965,769
83		FS corr.=0,47 m		
84		VCG fluid=15,733 m		

1	Draft Amidsh. m	8,432
2	Displacement Tonne	65897
3	Heel degrees	9,67° Starb.
4	Draft at FP m	5,020
5	Draft at AP m	11,843
6	Draft at LCF m	8,651
7	Trim m	6,823 Aft
8	WL Length m	237,915
9	WL Beam m	46,662
10	Wetted Area m^2	13182,954
11	Waterpl. Area m^2	8067,884
12	Prismatic Coeff.	0,499
13	Block Coeff.	0,381
14	Midship Area Coeff.	0,763
15	Waterpl. Area Coeff.	0,727
16	LCB to zero pt. m	100,758
17	LCF to zero pt. m	108,600
18	KB m	4,603
19	KG m	15,733
20	BMt m	21,744
21	BML m	445,340
22	GMt m	10,436
23	GML m	434,032
24	KMt m	26,347
25	KML m	449,943
26	TPc Tonne/cm	82,712
27	MTc Tonne.m	1232,287

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

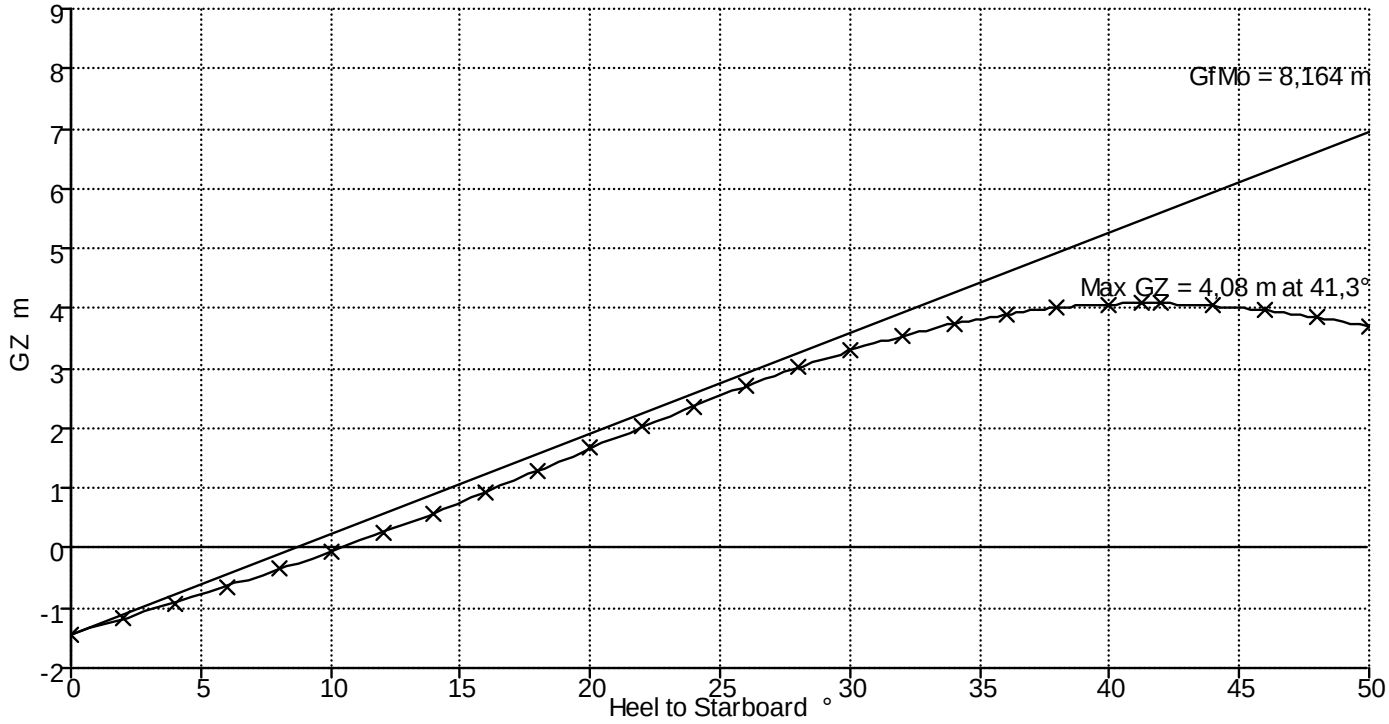
Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5

50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	65928,62
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	0	0	0	0
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000

71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=101,086 m	VCG=15,263 m	TCG=-1,012 m	30965,769
83		FS corr.=0,47 m		
84		VCG fluid=15,733 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	65921	65928	65923	65924
2	Draft at FP m	5,536	5,428	5,321	5,216
3	Draft at AP m	10,762	10,990	11,214	11,436
4	WL Length m	235,794	236,226	236,659	237,097
5	Immersed Depth m	10,748	11,703	12,641	13,563
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	13019,736	13052,259	13086,277	13116,867
8	Waterpl. Area m^2	7936,103	7944,433	7964,392	7989,499
9	Prismatic Coeff.	0,554	0,542	0,530	0,519
10	Block Coeff.	0,552	0,505	0,466	0,432
11	LCB to zero pt. m	100,826	100,814	100,800	100,785
12	VCB from DWL m	4,195	4,200	4,221	4,260
13	GZ m	-1,451	-1,187	-0,918	-0,640
14	LCF to zero pt. m	108,864	108,814	108,737	108,726
15	TCF to zero pt. m	2,208	2,456	2,696	2,938

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	65922	65922	65920	65912	65907	65897
2	5,110	5,005	4,902	4,798	4,694	4,581
3	11,660	11,884	12,107	12,328	12,548	12,769
4	237,542	237,993	238,451	238,917	239,393	239,880
5	14,472	15,363	16,233	17,082	17,908	18,711
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	13153,495	13190,901	13228,327	13265,246	13303,239	13333,932
8	8028,370	8076,790	8140,014	8216,467	8287,056	8336,993
9	0,508	0,497	0,487	0,477	0,468	0,459
10	0,403	0,377	0,395	0,332	0,313	0,296
11	100,772	100,758	100,744	100,732	100,720	100,710
12	4,317	4,393	4,486	4,597	4,726	4,872
13	-0,355	-0,057	0,255	0,585	0,933	1,295
14	108,654	108,588	108,484	108,309	108,053	107,625
15	3,207	3,484	3,768	4,075	4,440	4,909

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	65906	65899	65912	65896	65913	65927
2	4,449	4,278	4,066	3,803	3,495	3,134
3	12,998	13,230	13,465	13,693	13,918	14,131
4	240,385	240,907	240,965	240,977	240,989	241,003
5	19,495	20,257	20,993	21,692	22,357	22,980
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,057	52,549
7	13329,666	13292,386	13237,856	13171,721	13105,323	13043,994
8	8333,289	8289,632	8214,760	8111,264	7984,271	7830,684
9	0,450	0,441	0,433	0,426	0,419	0,413
10	0,280	0,265	0,252	0,240	0,229	0,221
11	100,702	100,686	100,669	100,647	100,625	100,604
12	5,031	5,196	5,364	5,528	5,689	5,843
13	1,661	2,022	2,370	2,702	3,009	3,290
14	106,843	105,759	104,645	103,657	102,924	102,585

15	5,577	6,397	7,343	8,405	9,581	10,800

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	65943	65957	65897	65908	65908	65900
2	2,711	2,222	1,650	1,014	0,297	-0,503
3	14,341	14,545	14,736	14,953	15,189	15,448
4	241,018	241,033	241,038	240,927	240,601	240,027
5	23,568	24,116	24,619	25,107	25,571	26,014
6	50,951	48,284	45,935	43,855	42,005	40,351
7	13002,864	12979,955	12963,977	12968,732	12981,425	12996,551
8	7658,543	7484,271	7287,708	7062,570	6850,914	6642,136
9	0,408	0,404	0,401	0,399	0,397	0,396
10	0,222	0,229	0,236	0,242	0,249	0,255
11	100,581	100,557	100,527	100,496	100,464	100,433
12	5,990	6,128	6,255	6,383	6,511	6,638
13	3,532	3,736	3,899	4,009	4,068	4,078
14	102,629	102,873	103,496	103,967	104,517	104,875
15	11,719	12,192	12,603	12,971	13,256	13,480

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	65912	65910	65911	65910
2	-1,383	-2,354	-3,420	-4,595
3	15,738	16,055	16,405	16,790
4	238,378	236,558	234,837	233,186
5	26,438	26,836	27,210	27,558
6	38,868	37,534	36,332	35,246
7	13015,095	13033,605	13053,609	13075,384
8	6440,263	6246,152	6075,091	5925,677
9	0,396	0,397	0,397	0,398
10	0,262	0,270	0,277	0,284
11	100,404	100,371	100,336	100,300
12	6,768	6,898	7,028	7,158
13	4,041	3,962	3,844	3,695
14	104,988	104,968	104,977	105,011
15	13,638	13,756	13,870	13,996

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5

50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	104498,72
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000

71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=103,441 m	VCG=15,431 m	TCG=-1,287 m	26604,536
83		FS corr.=0,255 m		
84		VCG fluid=15,685 m		

1	Draft Amidsh. m	13,267
2	Displacement Tonne	104452
3	Heel degrees	14,59° Starb.
4	Draft at FP m	9,500
5	Draft at AP m	17,033
6	Draft at LCF m	13,577
7	Trim m	7,533 Aft
8	WL Length m	240,919
9	WL Beam m	47,533
10	Wetted Area m^2	15785,349
11	Waterpl. Area m^2	8396,315
12	Prismatic Coeff.	0,542
13	Block Coeff.	0,408
14	Midship Area Coeff.	0,752
15	Waterpl. Area Coeff.	0,733
16	LCB to zero pt. m	103,196
17	LCF to zero pt. m	106,485
18	KB m	7,141
19	KG m	15,685
20	BMt m	14,230
21	BML m	304,974
22	GMt m	5,349
23	GML m	296,092
24	KMt m	21,371
25	KML m	312,115
26	TPc Tonne/cm	86,079
27	MTc Tonne.m	1332,503

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

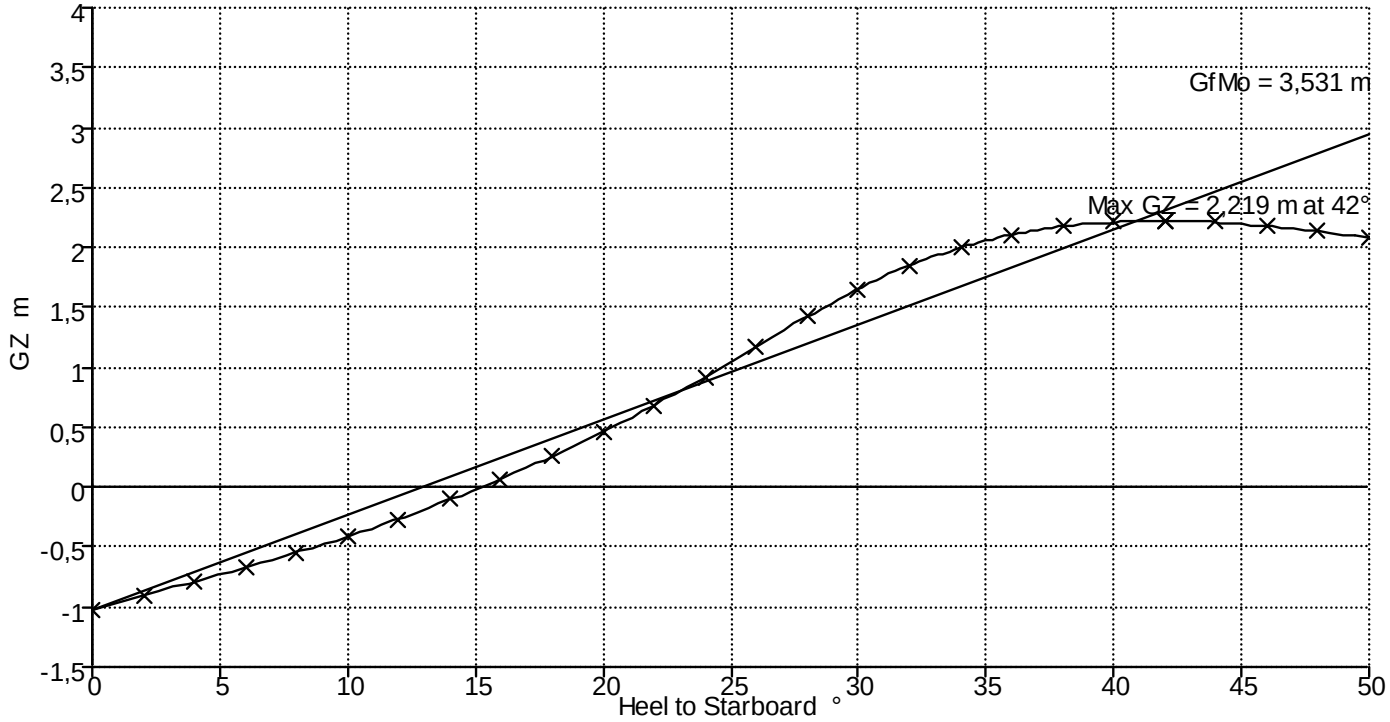
Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21

42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	104498,72
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018

63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=103,441 m	VCG=15,431 m	TCG=-1,287 m	26604,536
83		FS corr.=0,255 m		
84		VCG fluid=15,685 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	104452	104485	104507	104496
2	Draft at FP m	10,149	10,081	9,983	9,884
3	Draft at AP m	15,563	15,754	15,969	16,178
4	WL Length m	237,825	238,245	238,682	239,121
5	Immersed Depth m	15,549	16,463	17,384	18,278
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15534,607	15583,481	15598,858	15635,579
8	Waterpl. Area m^2	8071,634	8095,564	8094,974	8128,437
9	Prismatic Coeff.	0,601	0,593	0,584	0,575
10	Block Coeff.	0,599	0,565	0,533	0,504
11	LCB to zero pt. m	103,182	103,225	103,212	103,202
12	VCB from DWL m	6,493	6,489	6,494	6,503
13	GZ m	-1,018	-0,904	-0,790	-0,670
14	LCF to zero pt. m	107,154	106,894	107,118	107,004
15	TCF to zero pt. m	2,146	2,588	3,070	3,547

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	104497	104495	104485	104481	104490	104495
2	9,789	9,695	9,602	9,515	9,429	9,343
3	16,385	16,591	16,794	16,990	17,190	17,391
4	239,565	240,015	240,471	240,918	240,925	240,931
5	19,150	19,998	20,818	21,606	22,370	23,106
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15669,294	15703,714	15739,016	15775,571	15815,429	15856,871
8	8167,465	8216,859	8291,017	8373,164	8456,584	8550,148
9	0,567	0,559	0,551	0,544	0,537	0,531
10	0,478	0,455	0,433	0,413	0,395	0,379
11	103,191	103,183	103,174	103,166	103,158	103,150
12	6,518	6,541	6,570	6,604	6,648	6,699
13	-0,543	-0,409	-0,264	-0,105	0,067	0,255
14	106,954	106,904	106,682	106,499	106,444	106,426
15	4,041	4,547	5,021	5,513	6,035	6,565

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	104498	104511	104545	104536	104543	104532
2	9,256	9,168	9,070	8,948	8,801	8,618
3	17,593	17,802	18,033	18,286	18,586	18,941
4	240,937	240,943	240,950	240,958	240,967	240,979
5	23,814	24,497	25,167	25,821	26,480	27,148
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,043	51,688

7	15900,413	15951,555	16048,915	16195,071	16351,796	16497,399
8	8655,804	8762,206	8857,198	8932,898	8924,373	8840,888
9	0,525	0,519	0,513	0,509	0,505	0,501
10	0,363	0,348	0,334	0,320	0,307	0,302
11	103,143	103,136	103,127	103,117	103,106	103,094
12	6,759	6,830	6,915	7,013	7,131	7,272
13	0,459	0,683	0,922	1,175	1,425	1,654
14	106,433	106,599	107,099	107,650	108,361	108,781
15	7,102	7,637	7,782	7,410	7,092	6,853

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	104522	104499	104499	104510	104526	104545
2	8,401	8,152	7,872	7,557	7,199	6,793
3	19,357	19,828	20,357	20,940	21,576	22,265
4	240,993	241,010	241,028	241,049	241,071	241,096
5	27,823	28,498	29,168	29,826	30,465	31,081
6	49,064	47,847	47,447	47,221	47,154	47,235
7	16624,320	16730,442	16815,813	16884,955	16942,344	16991,739
8	8692,301	8507,780	8324,646	8148,352	7981,243	7827,307
9	0,497	0,493	0,490	0,487	0,484	0,481
10	0,310	0,488	0,490	0,491	0,491	0,490
11	103,081	103,065	103,046	103,025	103,003	102,980
12	7,433	7,611	7,804	8,004	8,208	8,411
13	1,848	1,999	2,105	2,174	2,210	2,218
14	108,780	108,506	108,270	108,131	108,120	108,236
15	6,684	6,600	6,664	6,858	7,161	7,561

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	104448	104466	104461	104452
2	6,311	5,783	5,171	4,461
3	22,987	23,786	24,646	25,576
4	241,122	241,150	241,179	241,212
5	31,653	32,207	32,725	33,206
6	47,431	47,797	48,296	48,935
7	17023,775	17062,516	17097,657	17133,648
8	7687,885	7568,870	7469,931	7395,262
9	0,479	0,477	0,475	0,473
10	0,488	0,486	0,484	0,481
11	102,950	102,924	102,896	102,867
12	8,604	8,795	8,974	9,139
13	2,210	2,177	2,132	2,078
14	108,448	108,780	109,226	109,774
15	8,056	8,615	9,252	9,966

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21

42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	104427,78
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018

63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=106,677 m	VCG=15,500 m	TCG=-1,685 m	26604,536
83		FS corr.=0,255 m		
84		VCG fluid=15,755 m		

1	Draft Amidsh. m	13,174
2	Displacement Tonne	104380
3	Heel degrees	7,82° Starb.
4	Draft at FP m	11,236
5	Draft at AP m	15,113
6	Draft at LCF m	13,320
7	Trim m	3,877 Aft
8	WL Length m	238,889
9	WL Beam m	46,431
10	Wetted Area m^2	15698,103
11	Waterpl. Area m^2	8133,925
12	Prismatic Coeff.	0,616
13	Block Coeff.	0,515
14	Midship Area Coeff.	0,836
15	Waterpl. Area Coeff.	0,733
16	LCB to zero pt. m	106,527
17	LCF to zero pt. m	107,355
18	KB m	6,868
19	KG m	15,755
20	BMt m	13,098
21	BML m	290,131
22	GMt m	3,979
23	GML m	281,012
24	KMt m	19,966
25	KML m	297,000
26	TPc Tonne/cm	83,389
27	MTc Tonne.m	1263,770

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

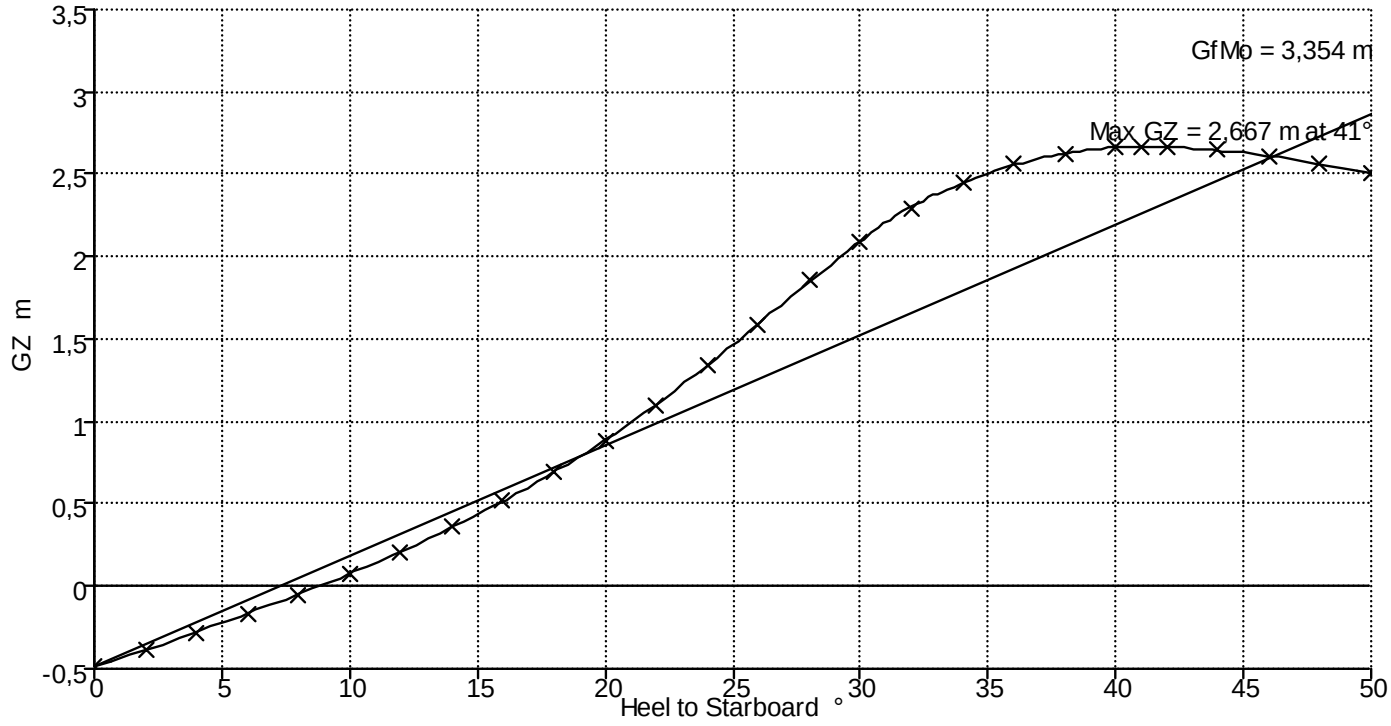
Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21

34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	104427,78
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018

55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=106,677 m	VCG=15,500 m	TCG=-1,685 m	26604,536
83		FS corr.=0,255 m		
84		VCG fluid=15,755 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	104415	104424	104427	104431
2	Draft at FP m	11,628	11,529	11,430	11,332
3	Draft at AP m	14,288	14,502	14,715	14,926
4	WL Length m	237,208	237,633	238,061	238,493
5	Immersed Depth m	14,281	15,220	16,140	17,041
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15573,950	15619,812	15647,196	15669,489
8	Waterpl. Area m^2	8043,408	8066,356	8080,209	8097,673
9	Prismatic Coeff.	0,656	0,645	0,635	0,625
10	Block Coeff.	0,654	0,612	0,575	0,542
11	LCB to zero pt. m	106,570	106,563	106,550	106,539
12	VCB from DWL m	6,466	6,463	6,467	6,477
13	GZ m	-0,490	-0,385	-0,277	-0,166
14	LCF to zero pt. m	107,538	107,291	107,310	107,420
15	TCF to zero pt. m	2,154	2,591	3,069	3,532

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	104428	104427	104426	104423	104418	104421
2	11,233	11,136	11,040	10,945	10,854	10,765
3	15,138	15,347	15,557	15,766	15,969	16,172
4	238,932	239,376	239,828	240,289	240,758	240,859
5	17,922	18,780	19,615	20,425	21,203	21,954
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15704,500	15740,506	15777,602	15814,227	15851,114	15891,046
8	8138,215	8189,300	8251,359	8329,415	8425,823	8525,430
9	0,615	0,605	0,596	0,587	0,578	0,571
10	0,512	0,485	0,460	0,438	0,417	0,398
11	106,527	106,516	106,506	106,495	106,485	106,476
12	6,493	6,517	6,547	6,585	6,629	6,681
13	-0,048	0,077	0,211	0,357	0,517	0,694
14	107,347	107,271	107,192	107,056	106,851	106,775
15	4,014	4,501	4,999	5,491	5,977	6,496

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	104426	104429	104434	104462	104459	104479
2	10,676	10,586	10,493	10,390	10,262	10,111
3	16,377	16,585	16,798	17,031	17,297	17,621
4	240,864	240,869	240,874	240,880	240,886	240,895
5	22,678	23,375	24,045	24,700	25,348	26,011
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,041	51,687
7	15934,594	15981,310	16032,776	16147,917	16312,954	16489,790
8	8634,664	8757,755	8888,568	8997,802	9027,665	8949,797
9	0,564	0,557	0,550	0,543	0,538	0,533
10	0,381	0,365	0,349	0,335	0,321	0,315
11	106,467	106,458	106,449	106,440	106,428	106,416
12	6,742	6,812	6,893	6,987	7,098	7,234
13	0,888	1,101	1,337	1,591	1,853	2,095
14	106,763	106,773	106,889	107,393	108,045	108,628
15	7,027	7,566	8,108	8,052	7,604	7,211

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	104458	104449	104450	104463	104479	104409
2	9,930	9,725	9,490	9,221	8,913	8,546
3	18,001	18,441	18,934	19,477	20,065	20,685
4	240,905	240,917	240,931	240,946	240,963	240,982
5	26,680	27,354	28,024	28,680	29,315	29,913
6	49,883	49,254	48,825	48,575	48,488	48,532
7	16646,729	16770,749	16869,156	16949,905	17017,038	17065,623
8	8784,271	8595,070	8405,465	8218,606	8041,915	7878,208
9	0,528	0,523	0,518	0,514	0,510	0,507
10	0,483	0,486	0,487	0,488	0,487	0,486
11	106,401	106,383	106,364	106,343	106,320	106,294
12	7,394	7,575	7,769	7,970	8,172	8,368
13	2,298	2,452	2,560	2,627	2,659	2,667
14	108,726	108,698	108,716	108,903	109,260	109,770
15	6,913	6,820	6,905	7,143	7,503	7,970

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	104406	104397	104387	104433
2	8,136	7,662	7,110	6,481
3	21,362	22,090	22,875	23,733
4	241,002	241,025	241,049	241,075
5	30,490	31,035	31,547	32,027
6	48,740	49,089	49,580	49,482
7	17114,393	17160,157	17207,274	17271,276
8	7735,100	7616,703	7528,645	7718,461
9	0,504	0,501	0,499	0,497
10	0,484	0,481	0,479	0,537
11	106,268	106,240	106,212	106,201
12	8,562	8,746	8,919	9,080
13	2,648	2,610	2,560	2,502
14	110,430	111,184	111,989	114,824
15	8,515	9,134	9,826	10,564

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21

34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	132351,24
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018

55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=105,249 m	VCG=15,195 m	TCG=-1,751 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=15,195 m		

1	Draft Amidsh. m	16,488
2	Displacement Tonne	132304
3	Heel degrees	7,83° Starb.
4	Draft at FP m	13,842
5	Draft at AP m	19,135
6	Draft at LCF m	16,718
7	Trim m	5,294 Aft
8	WL Length m	240,656
9	WL Beam m	46,433
10	Wetted Area m^2	17492,832
11	Waterpl. Area m^2	8241,027
12	Prismatic Coeff.	0,611
13	Block Coeff.	0,529
14	Midship Area Coeff.	0,866
15	Waterpl. Area Coeff.	0,737
16	LCB to zero pt. m	105,093
17	LCF to zero pt. m	105,969
18	KB m	8,620
19	KG m	15,195
20	BMt m	10,222
21	BML m	239,041
22	GMt m	3,399
23	GML m	232,218
24	KMt m	18,842
25	KML m	247,661
26	TPc Tonne/cm	84,487
27	MTc Tonne.m	1323,718

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

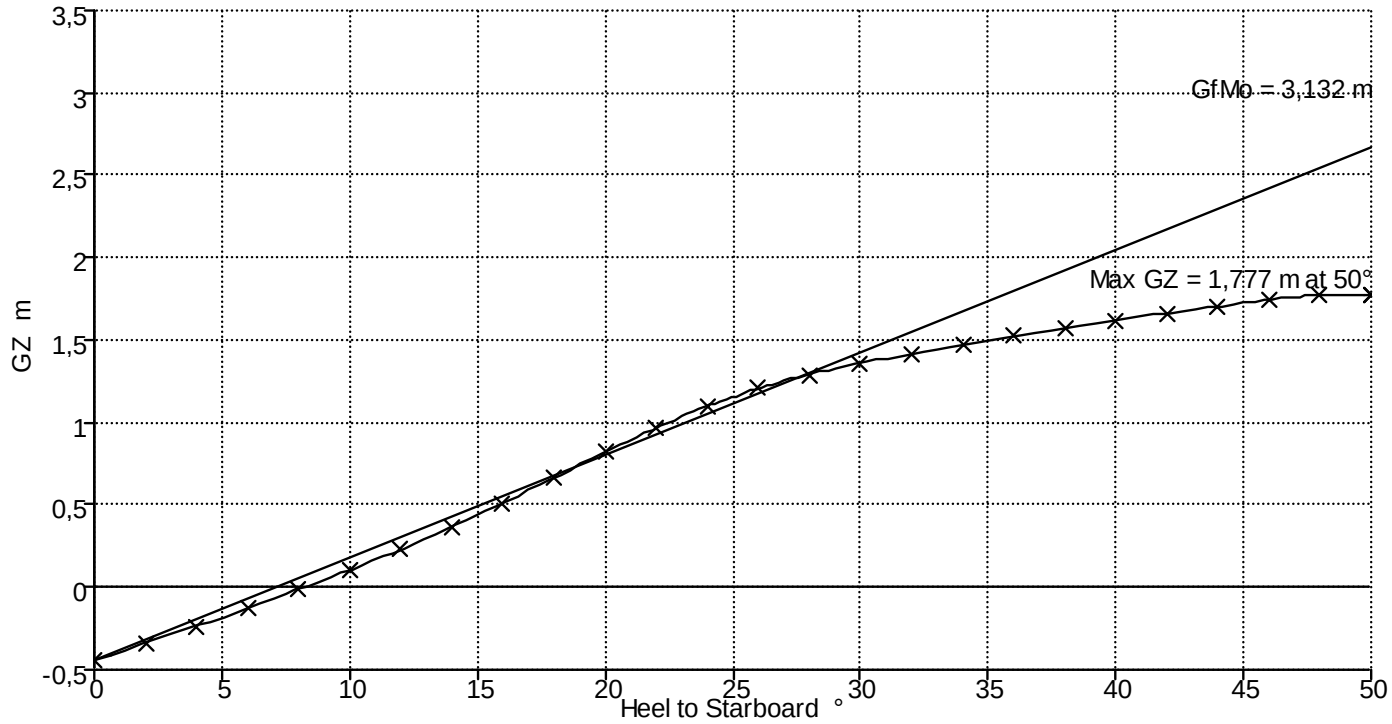
Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54

26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	132351,24
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018

47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=105,249 m	VCG=15,195 m	TCG=-1,751 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=15,195 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	132338	132342	132358	132341
2	Draft at FP m	14,194	14,111	14,018	13,926
3	Draft at AP m	18,364	18,559	18,766	18,962
4	WL Length m	238,962	239,386	239,821	240,256
5	Immersed Depth m	18,353	19,270	20,177	21,051
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17368,545	17415,391	17431,446	17466,034
8	Waterpl. Area m^2	8125,160	8149,804	8150,958	8205,638
9	Prismatic Coeff.	0,642	0,634	0,626	0,618
10	Block Coeff.	0,640	0,608	0,579	0,552
11	LCB to zero pt. m	105,114	105,120	105,111	105,103
12	VCB from DWL m	8,131	8,124	8,120	8,115
13	GZ m	-0,438	-0,338	-0,235	-0,127
14	LCF to zero pt. m	106,412	106,149	106,355	105,992
15	TCF to zero pt. m	2,138	2,734	3,363	3,940

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	132349	132354	132359	132361	132363	132384
2	13,841	13,757	13,670	13,581	13,490	13,394
3	19,155	19,348	19,545	19,744	19,946	20,160
4	240,695	240,868	240,874	240,880	240,886	240,893
5	21,897	22,717	23,512	24,281	25,023	25,744
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17498,622	17534,578	17575,066	17618,669	17664,795	17748,360
8	8244,977	8289,301	8342,183	8409,570	8490,631	8557,732

9	0,611	0,604	0,598	0,592	0,586	0,580
10	0,527	0,505	0,485	0,466	0,448	0,431
11	105,095	105,089	105,081	105,074	105,067	105,060
12	8,112	8,110	8,111	8,115	8,122	8,134
13	-0,013	0,106	0,232	0,366	0,510	0,663
14	105,965	106,013	106,114	106,214	106,324	106,823
15	4,590	5,258	5,932	6,606	7,285	7,737

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	132410	132408	132402	132396	132399	132404
2	13,282	13,145	12,996	12,850	12,718	12,596
3	20,401	20,684	21,024	21,416	21,860	22,353
4	240,900	240,909	240,920	240,933	240,946	240,960
5	26,456	27,172	27,901	28,637	29,373	30,104
6	48,952	49,613	50,353	51,118	52,038	53,035
7	17940,621	18160,146	18386,350	18609,795	18807,581	18979,483
8	8601,261	8555,711	8467,493	8365,131	8287,928	8244,869
9	0,576	0,572	0,568	0,565	0,561	0,558
10	0,414	0,398	0,382	0,534	0,512	0,490
11	105,052	105,041	105,030	105,019	105,007	104,994
12	8,155	8,190	8,250	8,336	8,449	8,584
13	0,820	0,969	1,099	1,205	1,290	1,359
14	107,592	108,718	109,634	110,089	110,482	110,899
15	7,282	6,781	6,260	5,716	5,297	5,011

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	132411	132415	132417	132417	132365	132358
2	12,483	12,370	12,248	12,106	11,920	11,693
3	22,897	23,495	24,152	24,873	25,655	26,520
4	240,975	240,990	241,007	241,026	241,048	241,071
5	30,827	31,539	32,239	32,926	33,592	34,245
6	53,886	54,431	54,611	54,356	54,245	54,315
7	19131,378	19269,139	19393,832	19500,670	19586,211	19664,269
8	8230,281	8232,578	8242,320	8248,301	8251,170	8256,233
9	0,555	0,552	0,549	0,547	0,544	0,541
10	0,472	0,459	0,452	0,452	0,451	0,449
11	104,981	104,968	104,954	104,941	104,922	104,905
12	8,739	8,910	9,092	9,282	9,471	9,660
13	1,419	1,473	1,523	1,571	1,618	1,661
14	111,326	111,714	112,029	112,243	112,410	112,624
15	4,844	4,809	4,915	5,180	5,594	6,135

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	132304	132383	132368	132384
2	11,400	11,063	10,685	10,256
3	27,457	28,504	29,613	30,846
4	241,098	241,128	241,159	241,191
5	34,869	35,486	36,050	36,594
6	54,533	52,757	51,067	49,540
7	19731,196	19849,947	19943,189	20011,457
8	8268,994	8572,151	8475,805	8351,577
9	0,539	0,536	0,534	0,532
10	0,446	0,286	0,291	0,295
11	104,887	104,871	104,876	104,857
12	9,840	10,020	10,193	10,367
13	1,707	1,745	1,772	1,777
14	112,929	115,586	115,579	115,716
15	6,796	7,375	7,755	8,143

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0

26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	125392,5
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018

47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=103,912 m	VCG=15,471 m	TCG=-0,127 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=15,471 m		

1	Draft Amidsh. m	16,464
2	Displacement Tonne	125436
3	Heel degrees	29,58° Starb.
4	Draft at FP m	11,118
5	Draft at AP m	21,810
6	Draft at LCF m	16,716
7	Trim m	10,692 Aft
8	WL Length m	240,993
9	WL Beam m	52,545
10	Wetted Area m^2	18299,533
11	Waterpl. Area m^2	8426,498
12	Prismatic Coeff.	0,537
13	Block Coeff.	0,478
14	Midship Area Coeff.	0,864
15	Waterpl. Area Coeff.	0,973
16	LCB to zero pt. m	103,682
17	LCF to zero pt. m	110,568
18	KB m	8,682
19	KG m	15,471
20	BMt m	11,638
21	BML m	257,870
22	GMt m	4,714
23	GML m	250,946
24	KMt m	20,320
25	KML m	266,552
26	TPc Tonne/cm	86,388
27	MTc Tonne.m	1356,210

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

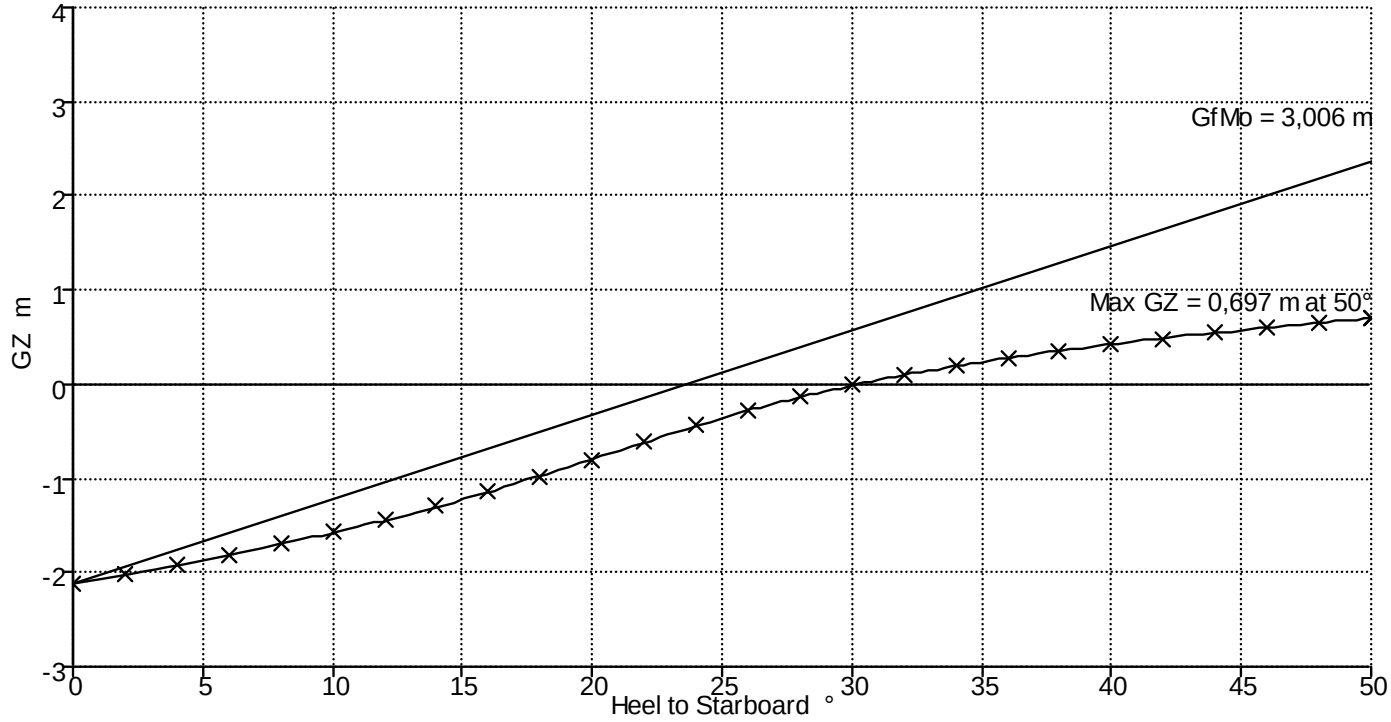
Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25

18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	125392,5
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000

39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=103,912 m	VCG=15,471 m	TCG=-0,127 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=15,471 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	125339	125378	125399	125382
2	Draft at FP m	12,653	12,585	12,494	12,400
3	Draft at AP m	18,108	18,299	18,505	18,704
4	WL Length m	238,899	239,324	239,760	240,198
5	Immersed Depth m	18,094	19,006	19,913	20,791
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	16892,730	16942,365	16960,039	16992,544
8	Waterpl. Area m^2	8121,661	8146,032	8148,503	8199,892
9	Prismatic Coeff.	0,617	0,609	0,602	0,594
10	Block Coeff.	0,615	0,584	0,556	0,529
11	LCB to zero pt. m	103,700	103,731	103,722	103,715
12	VCB from DWL m	7,727	7,722	7,719	7,717
13	GZ m	-2,124	-2,027	-1,926	-1,818
14	LCF to zero pt. m	106,466	106,205	106,391	106,070
15	TCF to zero pt. m	2,137	2,698	3,287	3,841

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel

1	125385	125388	125395	125400	125403	125421
2	12,315	12,232	12,149	12,064	11,976	11,887
3	18,897	19,088	19,282	19,478	19,678	19,886
4	240,639	240,902	240,909	240,916	240,923	240,930
5	21,638	22,457	23,252	24,021	24,762	25,480
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17025,331	17060,552	17099,753	17142,013	17185,808	17246,494
8	8239,966	8290,457	8343,187	8406,497	8482,685	8552,925
9	0,587	0,580	0,575	0,569	0,563	0,557
10	0,506	0,484	0,464	0,446	0,428	0,412
11	103,709	103,704	103,698	103,693	103,688	103,683
12	7,717	7,720	7,727	7,738	7,754	7,775
13	-1,702	-1,577	-1,443	-1,299	-1,143	-0,974
14	106,015	105,963	106,009	106,084	106,178	106,538
15	4,451	5,067	5,701	6,340	6,986	7,572

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	125447	125449	125452	125443	125444	125442
2	11,784	11,659	11,514	11,356	11,205	11,064
3	20,118	20,378	20,689	21,053	21,470	21,936
4	240,937	240,946	240,957	240,970	240,984	240,998
5	26,186	26,885	27,593	28,308	29,025	29,740
6	48,952	49,613	50,353	51,180	51,995	52,650
7	17385,708	17574,057	17770,374	17966,809	18159,986	18335,440
8	8622,333	8639,924	8609,030	8550,825	8475,371	8414,826
9	0,553	0,549	0,545	0,542	0,539	0,536
10	0,396	0,381	0,366	0,350	0,491	0,475
11	103,677	103,669	103,660	103,651	103,643	103,634
12	7,805	7,846	7,907	7,992	8,104	8,242
13	-0,797	-0,615	-0,440	-0,281	-0,139	-0,015
14	107,128	108,081	109,083	109,865	110,325	110,636
15	7,469	7,014	6,567	6,104	5,621	5,235

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	125440	125438	125432	125431	125437	125450
2	10,932	10,797	10,647	10,470	10,255	9,992
3	22,452	23,024	23,653	24,347	25,109	25,943
4	241,014	241,030	241,048	241,067	241,089	241,114
5	30,447	31,146	31,834	32,510	33,171	33,814
6	52,988	52,847	52,412	52,174	52,114	52,216
7	18491,834	18629,115	18741,828	18834,537	18912,892	18981,771
8	8371,375	8332,891	8288,550	8241,407	8196,696	8159,487
9	0,533	0,530	0,528	0,525	0,523	0,520
10	0,464	0,460	0,462	0,461	0,460	0,458
11	103,624	103,615	103,605	103,594	103,581	103,567
12	8,403	8,581	8,771	8,968	9,168	9,365
13	0,094	0,192	0,279	0,356	0,423	0,484
14	110,881	111,034	111,062	111,037	111,034	111,100
15	5,008	4,945	5,056	5,316	5,701	6,197

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	125382	125410	125447	125397
2	9,657	9,268	8,804	8,278
3	26,839	27,832	28,918	30,072
4	241,141	241,172	241,205	241,238
5	34,423	35,016	35,582	36,094
6	52,451	52,716	51,067	49,540
7	19036,581	19098,799	19196,189	19269,716
8	8131,997	8156,490	8401,728	8297,808
9	0,518	0,516	0,514	0,512
10	0,455	0,482	0,279	0,284
11	103,547	103,536	103,521	103,525
12	9,553	9,736	9,911	10,076
13	0,544	0,601	0,653	0,697
14	111,256	111,878	114,444	114,584
15	6,796	7,517	8,057	8,493

Como se observa, la escora es mayor de 25º y se sumerge el trancanil. Vamos a considerar una nueva situación en la que, gracias al llenado de lastres no considerados bajo la condición de casco intacto, consigamos adrizar la unidad.

Equilibrium Calculation FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38

15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	138313,67
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000

36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=102,173 m	VCG=15,240 m	TCG=-1,003 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=15,24 m		

1	Draft Amidsh. m	17,457
2	Displacement Tonne	138379
3	Heel degrees	20° Starb.
4	Draft at FP m	12,165
5	Draft at AP m	22,749
6	Draft at LCF m	17,767
7	Trim m	10,584 Aft
8	WL Length m	241,021
9	WL Beam m	48,952
10	Wetted Area m^2	18623,634
11	Waterpl. Area m^2	8365,575
12	Prismatic Coeff.	0,549
13	Block Coeff.	0,399
14	Midship Area Coeff.	0,962
15	Waterpl. Area Coeff.	0,709
16	LCB to zero pt. m	101,986
17	LCF to zero pt. m	109,267
18	KB m	9,427
19	KG m	15,240
20	BMt m	10,433
21	BML m	225,000
22	GMt m	4,229
23	GML m	218,796
24	KMt m	19,860
25	KML m	234,427
26	TPc Tonne/cm	85,764
27	MTc Tonne.m	1304,475

En efecto, comprobamos que si llenamos el tanque de lastre nº 3 de babor, la escora final es de sólo 20º. Veamos la estabilidad residual mediante el análisis de los brazos GZ:

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

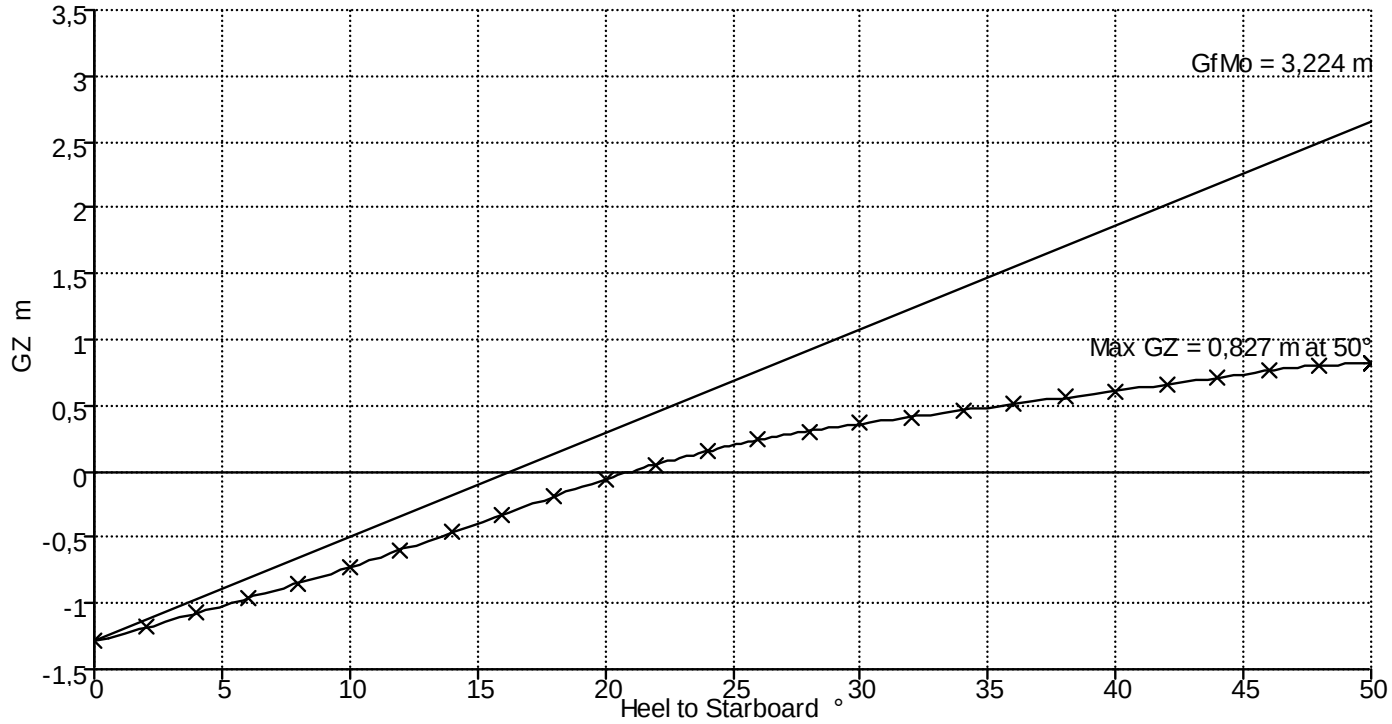
Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque carga estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 4
Tanque lastre estribor nº 5
Tanque lastre estribor nº 6
Tanques de diesel oil estribor
Tanques de diesel oil estribor2
Tanque aceite estribor
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97

5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	Damaged	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	Damaged	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	Damaged	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	Damaged	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	Damaged	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	Damaged	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	138313,67
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	0	0	0	0
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	0	0	0	0
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000

26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	0	0	0	0
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	0	0	0	0
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	0	0	0	0
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	0	0	0	0
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=102,173 m	VCG=15,240 m	TCG=-1,003 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=15,24 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	138260	138297	138328	138343
2	Draft at FP m	13,099	13,040	12,959	12,872
3	Draft at AP m	20,588	20,765	20,961	21,159
4	WL Length m	240,036	240,461	240,900	240,952
5	Immersed Depth m	20,568	21,466	22,358	23,227

6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17699,650	17749,562	17766,341	17802,590
8	Waterpl. Area m^2	8196,589	8212,559	8185,101	8204,817
9	Prismatic Coeff.	0,595	0,589	0,583	0,577
10	Block Coeff.	0,594	0,568	0,543	0,521
11	LCB to zero pt. m	101,929	101,962	101,956	101,949
12	VCB from DWL m	8,507	8,499	8,492	8,487
13	GZ m	-1,292	-1,185	-1,077	-0,965
14	LCF to zero pt. m	105,487	105,303	105,770	105,824
15	TCF to zero pt. m	2,067	2,721	3,422	4,115

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	138324	138319	138319	138366	138367	138348
2	12,784	12,698	12,611	12,520	12,406	12,267
3	21,352	21,547	21,745	21,962	22,200	22,471
4	240,961	240,970	240,979	240,988	240,998	241,011
5	24,064	24,874	25,656	26,425	27,180	27,932
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17841,263	17883,338	17927,645	18018,251	18191,354	18407,148
8	8241,158	8288,901	8348,398	8375,044	8410,028	8401,440
9	0,572	0,567	0,562	0,557	0,553	0,551
10	0,501	0,482	0,464	0,447	0,431	0,414
11	101,944	101,939	101,934	101,928	101,920	101,910
12	8,480	8,476	8,473	8,477	8,486	8,503
13	-0,849	-0,726	-0,596	-0,461	-0,324	-0,188
14	105,829	105,844	105,875	106,511	107,241	108,304
15	4,798	5,488	6,185	6,695	6,484	6,023

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	138378	138375	138367	138365	138370	138377
2	12,116	11,950	11,781	11,622	11,478	11,346
3	22,793	23,159	23,572	24,032	24,539	25,092
4	241,025	241,042	241,059	241,078	241,097	241,117
5	28,694	29,457	30,220	30,978	31,729	32,467
6	48,952	49,613	50,353	51,117	52,037	53,019
7	18627,337	18839,742	19043,872	19238,478	19411,695	19561,304
8	8362,548	8300,520	8221,078	8130,574	8059,619	8021,613
9	0,548	0,546	0,544	0,542	0,540	0,539
10	0,399	0,383	0,368	0,516	0,495	0,475
11	101,903	101,893	101,885	101,877	101,866	101,856
12	8,540	8,593	8,668	8,765	8,885	9,023
13	-0,061	0,055	0,155	0,239	0,306	0,363
14	109,287	110,111	110,739	111,129	111,452	111,798
15	5,616	5,253	4,915	4,587	4,343	4,208

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	138358	138376	138348	138377	138361	138375
2	11,221	11,105	10,976	10,839	10,660	10,439
3	25,689	26,342	27,045	27,818	28,659	29,588
4	241,136	241,157	241,178	241,200	241,225	241,252
5	33,185	33,890	34,571	35,239	35,884	36,516
6	53,793	54,277	54,358	54,118	54,049	54,159
7	19690,240	19809,312	19911,233	20002,009	20074,472	20140,525
8	8011,385	8017,817	8034,583	8048,498	8054,283	8054,927
9	0,537	0,536	0,534	0,533	0,531	0,530
10	0,459	0,448	0,444	0,444	0,443	0,441
11	101,844	101,838	101,826	101,820	101,807	101,796
12	9,176	9,343	9,517	9,699	9,881	10,064
13	0,415	0,463	0,512	0,560	0,610	0,660
14	112,142	112,446	112,674	112,847	113,091	113,475
15	4,175	4,250	4,443	4,766	5,211	5,766

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	138377	138364	138356	138353
2	10,152	9,776	9,403	8,946
3	30,613	31,763	32,979	34,358
4	241,284	241,321	241,356	241,396
5	37,132	37,741	38,293	38,843
6	54,423	52,757	51,067	49,540
7	20200,743	20294,238	20389,740	20455,388
8	8046,093	8334,795	8239,204	8123,188
9	0,528	0,526	0,524	0,523
10	0,439	0,281	0,286	0,291
11	101,782	101,741	101,780	101,770
12	10,242	10,418	10,592	10,769
13	0,712	0,761	0,803	0,827
14	114,097	117,087	117,348	117,484
15	6,429	7,063	7,484	7,875

Como vemos, la estabilidad residual es correcta según MARPOL.

Informe de estabilidad en avería. Avería nº 7: tanque de lastre nº 5 y de pique de popa de estribor + popa estribor excepto tanques más a proa.

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	159597,79
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000

3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=101,819 m	VCG=14,684 m	TCG=-0,164 m	13302,464
83		FS corr.=0,083 m		
84		VCG fluid=14,768 m		

1	Draft Amidsh. m	18,250
2	Displacement Tonne	159582
3	Heel degrees	14,93° Starb.
4	Draft at FP m	14,945
5	Draft at AP m	21,555
6	Draft at LCF m	18,563
7	Trim m	6,610 Aft
8	WL Length m	240,891
9	WL Beam m	47,608
10	Wetted Area m^2	18566,457
11	Waterpl. Area m^2	8992,410
12	Prismatic Coeff.	0,654
13	Block Coeff.	0,516
14	Midship Area Coeff.	0,835
15	Waterpl. Area Coeff.	0,784
16	LCB to zero pt. m	101,678
17	LCF to zero pt. m	105,046
18	KB m	9,483
19	KG m	14,768
20	BMt m	9,757
21	BML m	199,208
22	GMt m	4,387

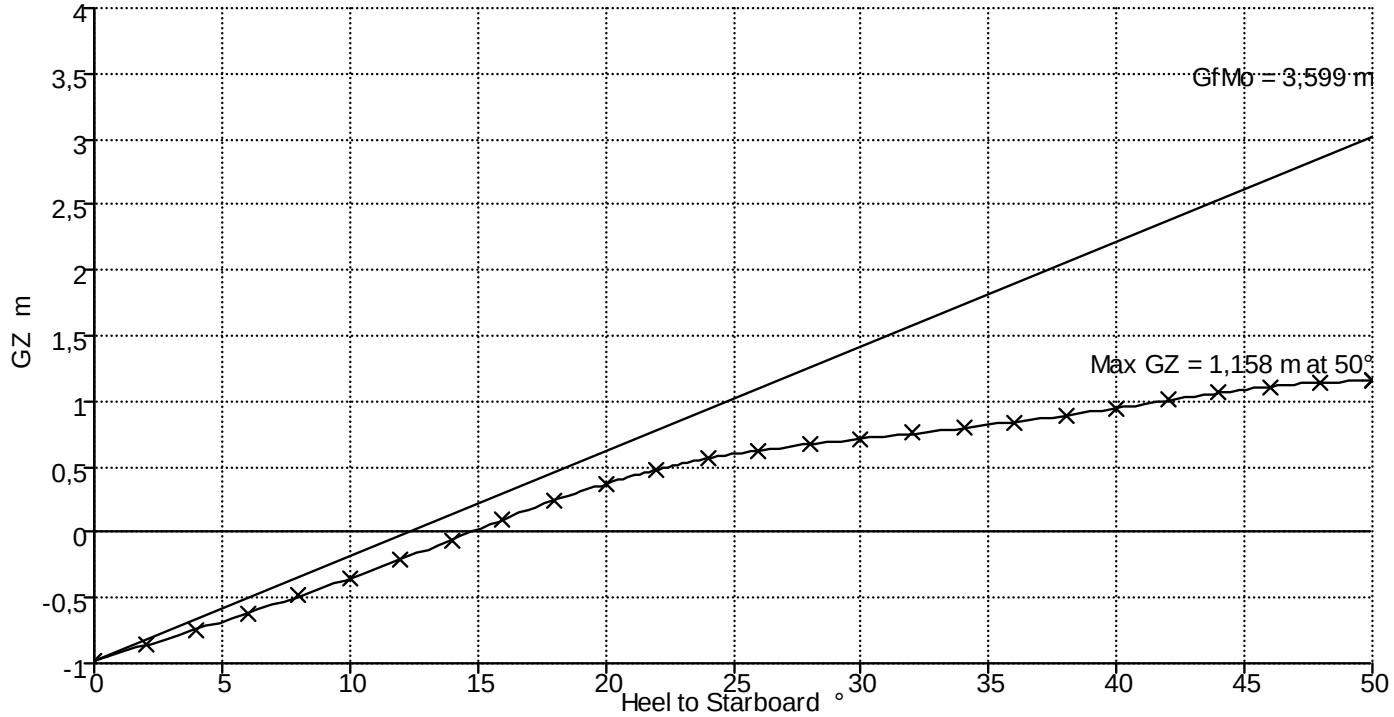
23	GML m	193,838
24	KMt m	19,240
25	KML m	208,691
26	TPc Tonne/cm	92,190
27	MTc Tonne.m	1332,742

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	159597,79
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=101,819 m	VCG=14,684 m	TCG=-0,164 m	13302,464
83		FS corr.=0,083 m		
84		VCG fluid=14,768 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	159537	159603	159613	159615
2	Draft at FP m	15,750	15,605	15,508	15,411
3	Draft at AP m	20,370	20,569	20,719	20,869
4	WL Length m	239,821	240,254	240,667	240,866
5	Immersed Depth m	20,357	21,278	22,125	22,946
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	18335,223	18368,484	18378,038	18387,052
8	Waterpl. Area m^2	8727,821	8711,746	8713,016	8729,865
9	Prismatic Coeff.	0,695	0,687	0,681	0,675
10	Block Coeff.	0,693	0,662	0,634	0,609
11	LCB to zero pt. m	101,795	101,704	101,698	101,693
12	VCB from DWL m	9,080	9,084	9,085	9,085
13	GZ m	-0,982	-0,864	-0,742	-0,617
14	LCF to zero pt. m	103,884	104,029	104,218	104,447
15	TCF to zero pt. m	1,210	1,925	2,646	3,352

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	159609	159608	159609	159612	159638	159676
2	15,310	15,207	15,103	14,996	14,884	14,758
3	21,020	21,173	21,328	21,486	21,658	21,868
4	240,872	240,877	240,883	240,889	240,895	240,902
5	23,742	24,512	25,256	25,971	26,667	27,367
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	18412,025	18440,118	18469,605	18511,519	18674,441	18908,223
8	8772,211	8827,119	8893,740	8970,091	8988,284	8908,620
9	0,671	0,666	0,661	0,656	0,653	0,650
10	0,586	0,564	0,544	0,525	0,507	0,488
11	101,689	101,684	101,679	101,674	101,669	101,662
12	9,085	9,084	9,084	9,084	9,088	9,106
13	-0,487	-0,352	-0,210	-0,060	0,096	0,243
14	104,524	104,608	104,710	104,855	105,438	106,453
15	4,059	4,764	5,473	6,091	5,990	5,603

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	159652	159667	159663	159666	159668	159671
2	14,612	14,471	14,339	14,221	14,111	14,009
3	22,126	22,445	22,814	23,235	23,707	24,227
4	240,912	240,922	240,934	240,947	240,961	240,975
5	28,076	28,803	29,536	30,270	31,002	31,726
6	48,952	49,613	50,293	51,121	52,041	53,061
7	19146,562	19390,527	19615,045	19808,034	19974,693	20119,658
8	8758,117	8577,028	8404,069	8274,507	8188,359	8140,410
9	0,648	0,645	0,643	0,641	0,638	0,636
10	0,470	0,506	0,635	0,609	0,584	0,560
11	101,653	101,648	101,639	101,631	101,621	101,612
12	9,143	9,209	9,302	9,419	9,555	9,708
13	0,371	0,477	0,559	0,622	0,672	0,714
14	107,560	108,361	108,929	109,507	110,055	110,595
15	5,276	4,913	4,594	4,405	4,315	4,311

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	159638	159635	159635	159639	159661	159622
2	13,906	13,807	13,704	13,590	13,451	13,257
3	24,794	25,418	26,102	26,851	27,678	28,585
4	240,991	241,007	241,025	241,044	241,066	241,090
5	32,434	33,132	33,816	34,484	35,140	35,778
6	54,189	55,325	56,178	56,731	56,834	56,658
7	20243,240	20355,262	20458,243	20556,219	20649,098	20728,234
8	8125,865	8141,030	8178,491	8227,561	8266,713	8370,225
9	0,634	0,632	0,630	0,628	0,626	0,624
10	0,536	0,515	0,499	0,488	0,484	0,265
11	101,600	101,590	101,580	101,569	101,559	101,547
12	9,872	10,049	10,236	10,428	10,625	10,819

13	0,755	0,795	0,839	0,889	0,944	1,008
14	111,165	111,776	112,390	112,998	113,750	115,159
15	4,384	4,523	4,744	5,067	5,518	6,181

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	159638	159672	159639	159587
2	13,024	12,795	12,505	12,181
3	29,604	30,709	31,938	33,288
4	241,118	241,146	241,178	241,211
5	36,413	37,016	37,604	38,163
6	54,386	52,757	51,067	49,540
7	20872,499	20988,607	21066,035	21122,763
8	8562,406	8449,654	8335,769	8129,644
9	0,621	0,619	0,616	0,614
10	0,326	0,331	0,336	0,341
11	101,533	101,554	101,538	101,520
12	11,018	11,223	11,430	11,637
13	1,066	1,111	1,141	1,158
14	117,490	117,676	117,821	117,339
15	6,613	6,923	7,281	7,587

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0

69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	92223,18
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=104,439 m	VCG=16,214 m	TCG=-0,878 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=16,214 m		

1	Draft Amidsh. m	10,634

2	Displacement Tonne	92184
3	Heel degrees	1,93° Starb.
4	Draft at FP m	9,788
5	Draft at AP m	11,480
6	Draft at LCF m	10,709
7	Trim m	1,692 Aft
8	WL Length m	236,324
9	WL Beam m	46,026
10	Wetted Area m^2	14341,983
11	Waterpl. Area m^2	8556,175
12	Prismatic Coeff.	0,724
13	Block Coeff.	0,679
14	Midship Area Coeff.	0,939
15	Waterpl. Area Coeff.	0,787
16	LCB to zero pt. m	104,359
17	LCF to zero pt. m	105,725
18	KB m	5,407
19	KG m	16,214
20	BMt m	15,569
21	BML m	318,300
22	GMt m	4,732
23	GML m	307,464
24	KMt m	20,976
25	KML m	323,708
26	TPc Tonne/cm	87,718
27	MTc Tonne.m	1221,171

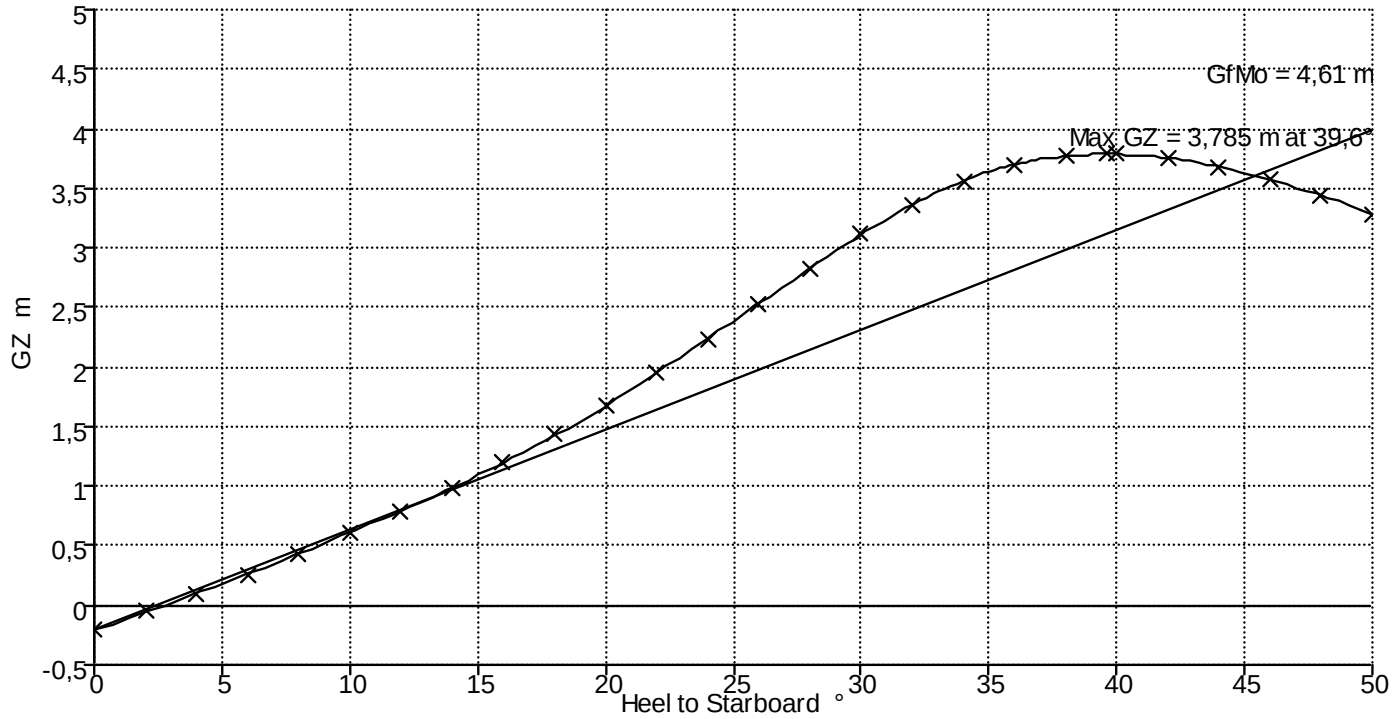
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25

64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	92223,18
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=104,439 m	VCG=16,214 m	TCG=-0,878 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=16,214 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	92215	92223	92227	92217
2	Draft at FP m	9,877	9,789	9,692	9,595
3	Draft at AP m	11,345	11,489	11,641	11,789
4	WL Length m	235,953	236,340	236,733	237,130
5	Immersed Depth m	11,341	12,212	13,077	13,925
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14315,412	14344,873	14354,315	14360,263
8	Waterpl. Area m^2	8543,469	8556,340	8559,469	8611,200
9	Prismatic Coeff.	0,734	0,723	0,713	0,703
10	Block Coeff.	0,731	0,677	0,630	0,589
11	LCB to zero pt. m	104,350	104,361	104,349	104,338
12	VCB from DWL m	5,309	5,317	5,337	5,367
13	GZ m	-0,205	-0,052	0,101	0,259
14	LCF to zero pt. m	105,824	105,728	105,893	105,660
15	TCF to zero pt. m	1,224	1,583	1,977	2,269

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	92219	92221	92222	92223	92224	92224
2	9,504	9,415	9,325	9,233	9,143	9,052
3	11,930	12,070	12,209	12,350	12,490	12,631
4	237,529	237,934	238,346	238,767	239,196	239,638
5	14,750	15,556	16,344	17,115	17,863	18,591
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	14377,978	14396,381	14415,132	14432,831	14451,922	14472,433
8	8665,796	8723,693	8788,715	8864,517	8949,255	9046,296
9	0,693	0,684	0,675	0,666	0,658	0,649
10	0,553	0,520	0,491	0,464	0,440	0,417
11	104,328	104,318	104,308	104,298	104,288	104,279
12	5,408	5,461	5,526	5,604	5,695	5,800
13	0,427	0,604	0,790	0,988	1,200	1,429
14	105,526	105,457	105,424	105,394	105,399	105,405
15	2,626	3,000	3,383	3,775	4,173	4,573

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	92224	92223	92220	92216	92212	92219
2	8,959	8,863	8,757	8,631	8,470	8,268
3	12,775	12,922	13,072	13,226	13,380	13,525
4	240,093	240,563	240,835	240,838	240,842	240,847
5	19,298	19,983	20,645	21,285	21,896	22,469
6	48,952	49,613	50,353	51,179	51,909	52,428
7	14494,717	14520,299	14548,982	14564,360	14539,872	14486,146
8	9156,159	9266,789	9357,018	9395,612	9354,068	9258,425
9	0,641	0,632	0,624	0,617	0,609	0,603
10	0,397	0,377	0,359	0,343	0,329	0,317
11	104,269	104,260	104,250	104,240	104,228	104,216
12	5,919	6,053	6,200	6,356	6,514	6,666
13	1,677	1,947	2,236	2,536	2,832	3,111
14	105,411	105,379	105,253	104,999	104,690	104,589
15	4,979	5,425	5,973	6,706	7,698	8,879

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	92244	92233	92268	92266	92269	92225
2	8,025	7,732	7,407	7,047	6,652	6,207
3	13,651	13,765	13,884	14,003	14,134	14,272
4	240,851	240,856	240,862	240,867	240,874	240,881
5	22,997	23,483	23,944	24,373	24,779	25,156
6	50,951	48,284	45,935	43,855	43,443	43,408
7	14448,384	14438,522	14449,037	14462,110	14473,836	14479,986
8	9092,853	8831,963	8533,276	8212,889	7925,438	7670,382
9	0,597	0,593	0,590	0,587	0,584	0,581
10	0,319	0,329	0,340	0,350	0,614	0,620

11	104,203	104,188	104,173	104,158	104,142	104,123
12	6,808	6,944	7,081	7,221	7,366	7,510
13	3,361	3,562	3,698	3,771	3,785	3,753
14	105,028	105,938	106,660	107,299	107,953	108,592
15	9,748	10,208	10,507	10,777	11,081	11,416

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	92222	92222	92221	92209
2	5,716	5,163	4,537	3,821
3	14,433	14,617	14,827	15,066
4	240,888	240,897	240,906	240,917
5	25,515	25,854	26,171	26,467
6	43,519	43,765	41,200	42,102
7	14489,870	14508,739	14538,589	14576,491
8	7445,747	7259,277	7104,049	6953,759
9	0,579	0,576	0,573	0,570
10	0,625	0,629	0,239	0,299
11	104,105	104,084	104,063	104,038
12	7,655	7,799	7,938	8,073
13	3,678	3,571	3,438	3,285
14	109,234	109,985	110,806	111,451
15	11,771	12,128	12,506	12,949

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0

67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	65928,4
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	0	0	0	0
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	0	0	0	0
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=102,617 m	VCG=15,155 m	TCG=-0,844 m	20182,121
83		FS corr.=0,306 m		
84		VCG fluid=15,461 m		

1	Draft Amidsh. m	7,591
2	Displacement Tonne	65909
3	Heel degrees	2,02° Starb.
4	Draft at FP m	6,399
5	Draft at AP m	8,783
6	Draft at LCF m	7,694
7	Trim m	2,384 Aft
8	WL Length m	235,217
9	WL Beam m	46,029
10	Wetted Area m^2	12728,465
11	Waterpl. Area m^2	8528,488
12	Prismatic Coeff.	0,681
13	Block Coeff.	0,624
14	Midship Area Coeff.	0,918
15	Waterpl. Area Coeff.	0,788
16	LCB to zero pt. m	102,495
17	LCF to zero pt. m	106,067
18	KB m	3,906
19	KG m	15,461
20	BMt m	21,779
21	BML m	439,861
22	GMt m	10,193
23	GML m	428,275
24	KMt m	25,685
25	KML m	443,767
26	TPc Tonne/cm	87,434
27	MTc Tonne.m	1216,164

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

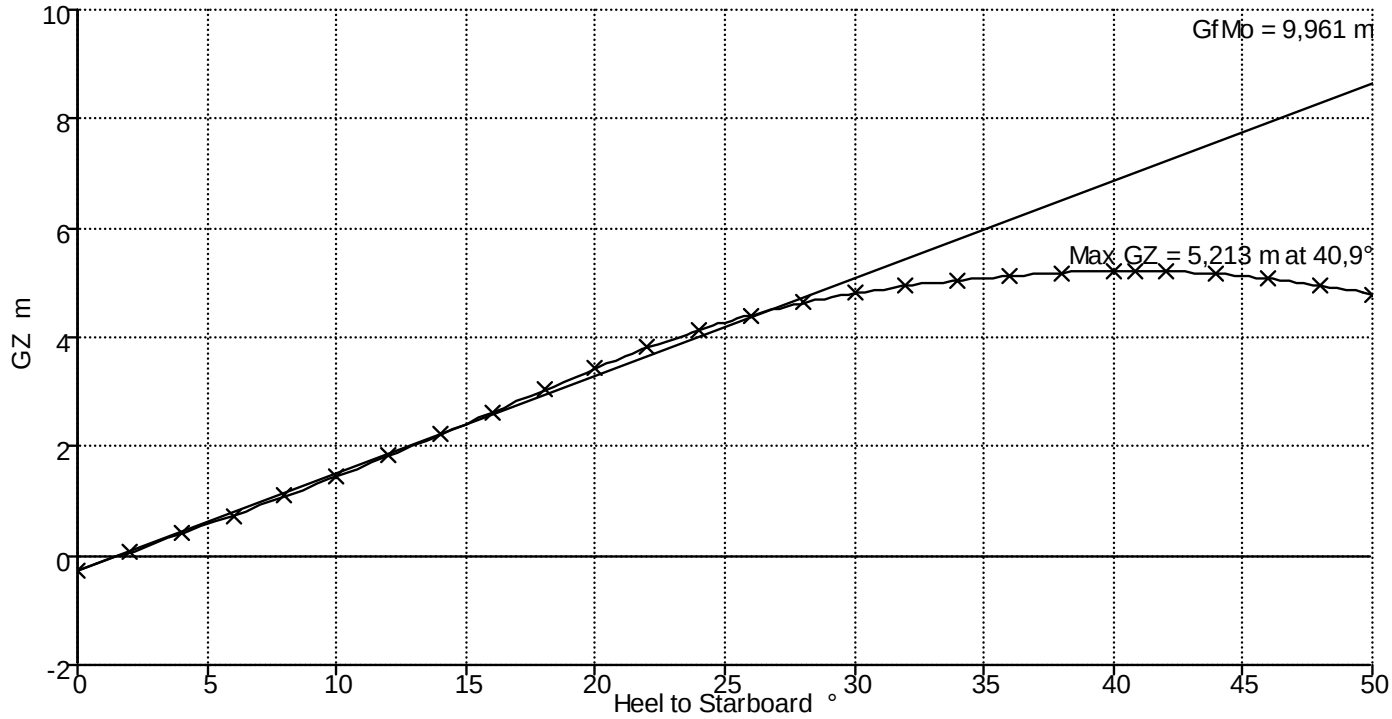
Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48

62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	65928,4
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	0	0	0	0
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	0	0	0	0
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=102,617 m	VCG=15,155 m	TCG=-0,844 m	20182,121

83		FS corr.=0,306 m		
84		VCG fluid=15,461 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	65900	65925	65925	65936
2	Draft at FP m	6,492	6,403	6,312	6,219
3	Draft at AP m	8,634	8,782	8,926	9,074
4	WL Length m	234,828	235,214	235,601	235,995
5	Immersed Depth m	8,629	9,505	10,367	11,223
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	12699,144	12729,262	12746,910	12744,592
8	Waterpl. Area m^2	8515,156	8528,335	8556,190	8553,429
9	Prismatic Coeff.	0,694	0,681	0,669	0,657
10	Block Coeff.	0,690	0,625	0,571	0,525
11	LCB to zero pt. m	102,502	102,502	102,490	102,477
12	VCB from DWL m	3,817	3,830	3,862	3,917
13	GZ m	-0,277	0,059	0,399	0,741
14	LCF to zero pt. m	106,172	106,068	105,909	106,278
15	TCF to zero pt. m	1,190	1,425	1,670	1,934

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	65934	65933	65926	65924	65921	65916
2	6,124	6,029	5,933	5,838	5,741	5,632
3	9,222	9,371	9,521	9,668	9,813	9,959
4	236,394	236,800	237,214	237,634	238,064	238,505
5	12,066	12,897	13,713	14,510	15,288	16,048
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	12762,011	12780,899	12800,472	12820,180	12839,617	12847,935
8	8582,596	8623,381	8694,214	8773,084	8836,898	8862,246
9	0,645	0,634	0,623	0,612	0,602	0,592
10	0,485	0,451	0,420	0,393	0,369	0,347
11	102,464	102,452	102,442	102,430	102,419	102,408
12	3,992	4,090	4,209	4,349	4,509	4,688
13	1,090	1,450	1,822	2,213	2,620	3,035
14	106,374	106,461	106,312	106,186	105,992	105,649
15	2,200	2,464	2,706	2,963	3,299	3,777

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	65906	65904	65915	65930	65938	65938
2	5,495	5,315	5,091	4,828	4,530	4,195
3	10,106	10,249	10,377	10,475	10,532	10,546
4	238,959	239,426	239,903	240,385	240,863	240,868
5	16,788	17,503	18,182	18,810	19,378	19,886
6	48,929	49,336	49,548	49,371	48,449	47,617
7	12796,222	12690,013	12552,076	12400,197	12255,277	12130,242
8	8791,622	8638,476	8438,080	8217,793	8006,491	7819,458
9	0,582	0,573	0,564	0,557	0,550	0,545
10	0,328	0,311	0,297	0,288	0,284	0,282
11	102,394	102,379	102,362	102,345	102,330	102,315
12	4,878	5,070	5,257	5,433	5,594	5,740
13	3,441	3,813	4,136	4,406	4,626	4,801
14	105,017	104,436	104,168	104,243	104,456	104,614
15	4,548	5,566	6,746	8,022	9,305	10,544

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	65935	65934	65937	65931	65953	65961
2	3,820	3,400	2,937	2,422	1,850	1,204
3	10,520	10,453	10,344	10,191	10,012	9,813
4	240,872	240,877	240,881	240,884	240,883	240,866
5	20,338	20,735	21,078	21,367	21,620	21,841
6	46,940	46,403	45,935	43,855	42,005	40,351
7	12023,159	11933,807	11871,085	11837,139	11829,271	11828,499
8	7654,896	7515,053	7404,848	7279,408	7137,708	6971,860

9	0,541	0,536	0,532	0,529	0,527	0,525
10	0,280	0,277	0,276	0,285	0,294	0,303
11	102,300	102,287	102,274	102,260	102,247	102,232
12	5,870	5,986	6,087	6,173	6,251	6,323
13	4,939	5,044	5,124	5,182	5,211	5,205
14	104,713	104,801	104,951	105,020	105,575	106,165
15	11,745	12,907	13,994	14,743	15,104	15,364

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	65957	65951	65948	65948
2	0,482	-0,317	-1,196	-2,169
3	9,597	9,368	9,130	8,882
4	240,551	240,130	238,930	237,177
5	22,035	22,207	22,359	22,492
6	38,868	37,534	36,332	35,246
7	11829,903	11832,253	11835,254	11841,087
8	6788,478	6583,355	6383,703	6206,257
9	0,524	0,524	0,525	0,527
10	0,312	0,321	0,331	0,342
11	102,218	102,202	102,186	102,169
12	6,391	6,460	6,531	6,604
13	5,161	5,076	4,949	4,785
14	106,650	107,035	107,363	107,734
15	15,532	15,642	15,731	15,817

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0

65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	116137,21
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=99,321 m	VCG=15,294 m	TCG=-0,225 m	13302,463
83		FS corr.=0,115 m		
84		VCG fluid=15,408 m		

1	Draft Amidsh. m	13,254
2	Displacement Tonne	116086
3	Heel degrees	13,62° Starb.
4	Draft at FP m	9,317
5	Draft at AP m	17,191
6	Draft at LCF m	13,641
7	Trim m	7,874 Aft
8	WL Length m	240,931
9	WL Beam m	47,331
10	Wetted Area m^2	15777,693
11	Waterpl. Area m^2	8922,940
12	Prismatic Coeff.	0,597
13	Block Coeff.	0,458
14	Midship Area Coeff.	0,767
15	Waterpl. Area Coeff.	0,782
16	LCB to zero pt. m	99,084
17	LCF to zero pt. m	104,633
18	KB m	7,036
19	KG m	15,408
20	BMt m	13,590
21	BML m	267,773
22	GMt m	5,146
23	GML m	259,328
24	KMt m	20,626
25	KML m	274,809
26	TPc Tonne/cm	91,478
27	MTc Tonne.m	1297,046

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

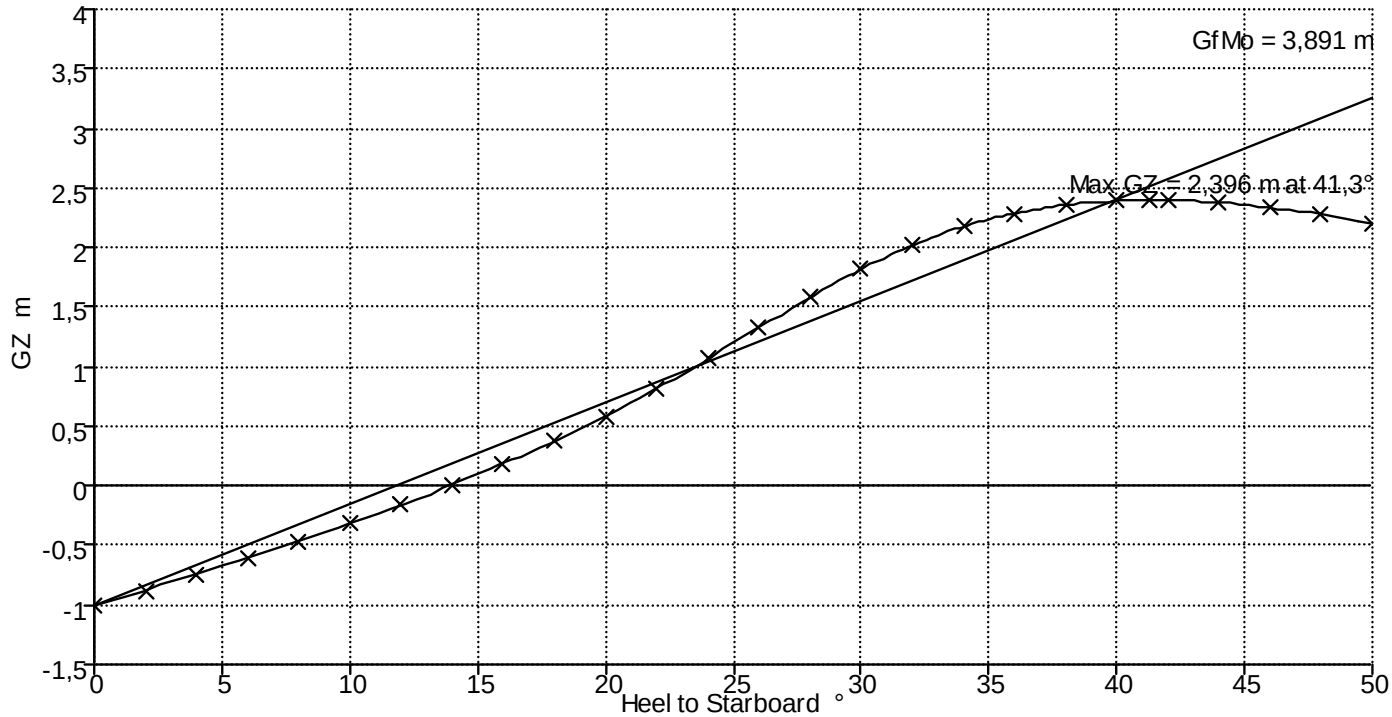
Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93

60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	116137,21
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000

81	0	0	0	0
82	LCG=99,321 m	VCG=15,294 m	TCG=-0,225 m	13302,463
83		FS corr.=0,115 m		
84		VCG fluid=15,408 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	116125	116151	116130	116140
2	Draft at FP m	9,908	9,835	9,742	9,652
3	Draft at AP m	16,268	16,398	16,534	16,674
4	WL Length m	238,158	238,554	238,956	239,365
5	Immersed Depth m	16,251	17,104	17,946	18,770
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15664,716	15669,924	15689,495	15709,373
8	Waterpl. Area m^2	8688,902	8676,352	8706,241	8728,862
9	Prismatic Coeff.	0,638	0,632	0,626	0,620
10	Block Coeff.	0,636	0,603	0,573	0,545
11	LCB to zero pt. m	99,055	99,080	99,074	99,066
12	VCB from DWL m	6,710	6,712	6,718	6,733
13	GZ m	-1,008	-0,879	-0,746	-0,610
14	LCF to zero pt. m	104,376	104,611	104,439	104,497
15	TCF to zero pt. m	1,155	1,661	2,142	2,647

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	116143	116139	116143	116142	116141	116142
2	9,561	9,468	9,376	9,283	9,188	9,093
3	16,815	16,957	17,099	17,242	17,388	17,536
4	239,779	240,200	240,629	240,934	240,939	240,944
5	19,575	20,357	21,115	21,849	22,559	23,244
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15729,121	15745,518	15764,154	15784,340	15807,280	15832,170
8	8762,562	8813,113	8868,106	8937,396	9019,657	9114,912
9	0,613	0,607	0,601	0,595	0,590	0,585
10	0,520	0,496	0,474	0,454	0,436	0,418
11	99,060	99,053	99,047	99,041	99,035	99,029
12	6,755	6,784	6,820	6,863	6,914	6,973
13	-0,468	-0,319	-0,162	0,005	0,184	0,377
14	104,553	104,533	104,600	104,637	104,666	104,700
15	3,155	3,663	4,182	4,701	5,216	5,731

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	116143	116148	116158	116189	116173	116165
2	8,995	8,896	8,793	8,677	8,532	8,354
3	17,687	17,841	18,003	18,188	18,408	18,682
4	240,949	240,954	240,958	240,964	240,970	240,979
5	23,901	24,533	25,139	25,733	26,323	26,923
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,043	51,670
7	15858,292	15891,841	15963,846	16084,552	16209,690	16322,433
8	9223,044	9340,629	9458,816	9511,458	9488,444	9368,883
9	0,580	0,575	0,571	0,568	0,566	0,563
10	0,402	0,386	0,371	0,357	0,343	0,338
11	99,024	99,018	99,012	99,005	98,995	98,987
12	7,041	7,119	7,207	7,310	7,431	7,575
13	0,587	0,815	1,063	1,323	1,581	1,818
14	104,753	104,858	105,043	105,502	106,016	106,401
15	6,249	6,727	6,857	6,677	6,520	6,470

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	116168	116148	116150	116164	116181	116193
2	8,137	7,878	7,584	7,251	6,875	6,449
3	19,018	19,411	19,863	20,369	20,927	21,533
4	240,991	241,005	241,021	241,039	241,059	241,081
5	27,536	28,152	28,768	29,377	29,969	30,538
6	49,064	47,288	46,863	46,610	46,514	46,566

7	16419,716	16500,315	16563,360	16612,397	16651,772	16683,121
8	9181,164	8947,603	8710,991	8482,292	8265,154	8068,897
9	0,561	0,558	0,555	0,552	0,550	0,548
10	0,348	0,559	0,564	0,566	0,567	0,568
11	98,978	98,964	98,947	98,928	98,908	98,886
12	7,739	7,922	8,119	8,326	8,537	8,747
13	2,019	2,176	2,286	2,356	2,390	2,394
14	106,494	106,351	106,238	106,238	106,370	106,576
15	6,472	6,517	6,675	6,945	7,309	7,745

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	116092	116084	116100	116097
2	5,949	5,399	4,778	4,057
3	22,167	22,867	23,626	24,448
4	241,104	241,129	241,156	241,184
5	31,064	31,569	32,044	32,482
6	46,733	47,063	47,541	48,155
7	16698,018	16718,026	16739,951	16766,665
8	7888,661	7732,976	7601,675	7502,547
9	0,546	0,544	0,543	0,542
10	0,568	0,567	0,565	0,563
11	98,856	98,831	98,807	98,779
12	8,947	9,143	9,330	9,503
13	2,378	2,337	2,278	2,209
14	106,880	107,263	107,724	108,287
15	8,260	8,829	9,455	10,128

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41

63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	108243,96
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=105,405 m	VCG=15,535 m	TCG=-0,959 m	13302,463
83		FS corr.=0,123 m		

84		VCG fluid=15,658 m		

1	Draft Amidsh. m	12,475
2	Displacement Tonne	108213
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	12,112
5	Draft at AP m	12,839
6	Draft at LCF m	12,508
7	Trim m	0,727 Aft
8	WL Length m	236,567
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	15306,924
11	Waterpl. Area m^2	8558,916
12	Prismatic Coeff.	0,758
13	Block Coeff.	0,756
14	Midship Area Coeff.	0,997
15	Waterpl. Area Coeff.	0,787
16	LCB to zero pt. m	105,380
17	LCF to zero pt. m	105,635
18	KB m	6,290
19	KG m	15,658
20	BMt m	13,186
21	BML m	271,909
22	GMt m	3,819
23	GML m	262,541
24	KMt m	19,477
25	KML m	278,199
26	TPc Tonne/cm	87,746
27	MTc Tonne.m	1224,052

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

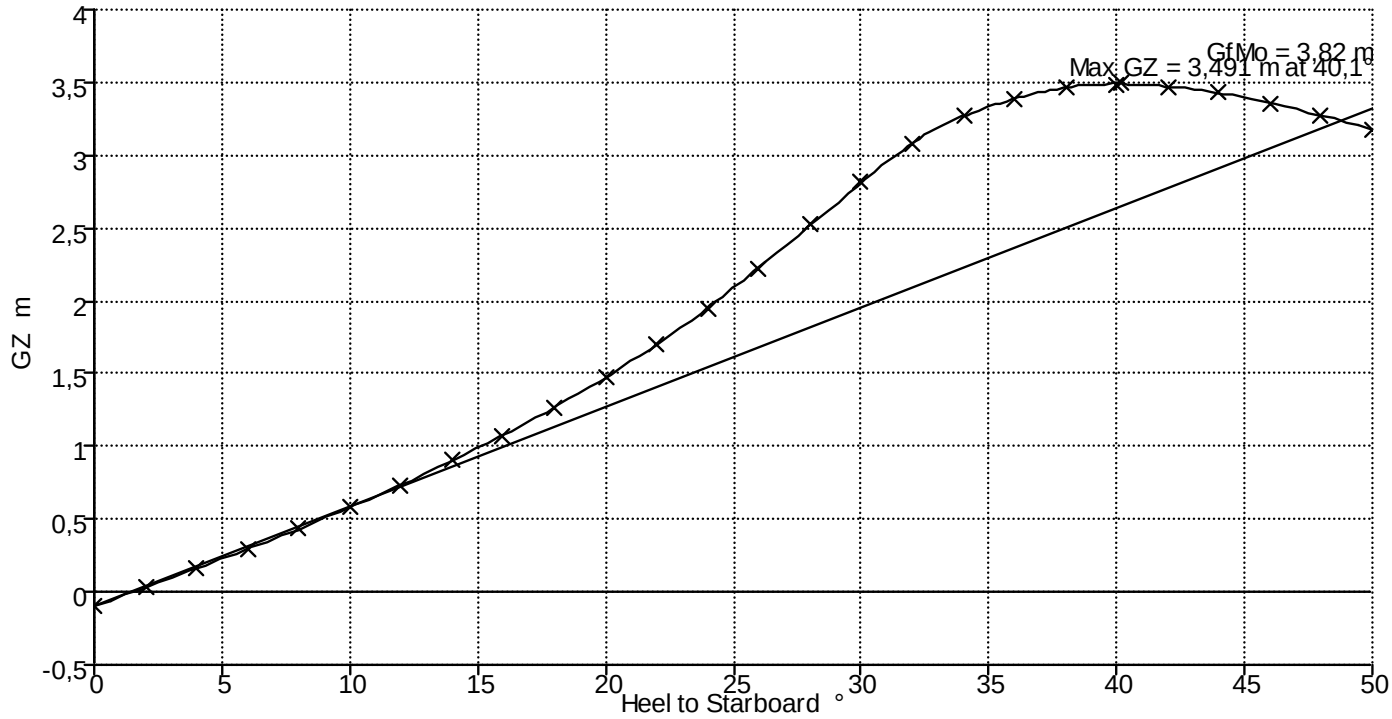
Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59

58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	108243,96
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000

79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=105,405 m	VCG=15,535 m	TCG=-0,959 m	13302,463
83		FS corr.=0,123 m		
84		VCG fluid=15,658 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	108197	108240	108243	108245
2	Draft at FP m	12,110	12,022	11,932	11,843
3	Draft at AP m	12,837	12,984	13,123	13,260
4	WL Length m	236,566	236,955	237,344	237,737
5	Immersed Depth m	12,835	13,708	14,557	15,389
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15305,950	15337,090	15332,769	15352,164
8	Waterpl. Area m^2	8558,896	8644,256	8666,256	8691,131
9	Prismatic Coeff.	0,758	0,749	0,740	0,731
10	Block Coeff.	0,756	0,706	0,663	0,624
11	LCB to zero pt. m	105,380	105,368	105,358	105,349
12	VCB from DWL m	6,217	6,222	6,232	6,250
13	GZ m	-0,101	0,027	0,159	0,295
14	LCF to zero pt. m	105,635	104,908	104,908	104,945
15	TCF to zero pt. m	1,246	1,556	1,994	2,451

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	108248	108248	108245	108246	108246	108247
2	11,753	11,662	11,572	11,482	11,390	11,297
3	13,397	13,537	13,674	13,813	13,955	14,099
4	238,135	238,541	238,953	239,374	239,806	240,249
5	16,205	17,003	17,780	18,537	19,274	19,989
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15367,860	15384,176	15401,852	15421,089	15441,704	15462,388
8	8720,489	8760,765	8829,504	8899,000	8981,470	9076,289
9	0,722	0,714	0,705	0,697	0,689	0,680
10	0,589	0,557	0,528	0,502	0,477	0,455
11	105,340	105,331	105,323	105,314	105,306	105,297
12	6,277	6,312	6,356	6,408	6,471	6,543
13	0,436	0,581	0,736	0,901	1,077	1,267
14	105,052	105,161	105,051	105,082	105,114	105,171
15	2,916	3,384	3,831	4,296	4,765	5,245

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	108248	108249	108249	108249	108248	108265
2	11,203	11,105	11,003	10,896	10,777	10,631
3	14,244	14,393	14,547	14,705	14,869	15,056
4	240,706	240,821	240,824	240,826	240,829	240,833
5	20,680	21,349	21,995	22,616	23,212	23,797
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,098	51,783
7	15485,261	15511,098	15540,504	15576,014	15624,614	15744,247
8	9185,309	9310,209	9452,290	9599,605	9719,014	9670,793
9	0,672	0,665	0,658	0,651	0,644	0,637
10	0,433	0,414	0,396	0,379	0,363	0,356
11	105,288	105,280	105,271	105,263	105,253	105,243
12	6,626	6,719	6,824	6,941	7,067	7,206
13	1,474	1,701	1,949	2,223	2,520	2,818
14	105,241	105,318	105,396	105,438	105,442	105,829
15	5,727	6,212	6,696	7,215	7,800	7,834

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	108264	108271	108288	108254	108253	108251
2	10,447	10,239	10,005	9,737	9,441	9,103
3	15,280	15,536	15,821	16,120	16,446	16,799
4	240,838	240,843	240,850	240,857	240,865	240,873

5	24,380	24,953	25,512	26,042	26,550	27,034
6	50,042	48,546	48,059	47,739	47,591	47,597
7	15859,728	15940,677	15991,872	16023,775	16056,580	16089,262
8	9430,621	9113,821	8793,997	8499,659	8242,577	8020,302
9	0,631	0,626	0,622	0,618	0,614	0,610
10	0,359	0,565	0,569	0,573	0,575	0,576
11	105,230	105,216	105,200	105,182	105,163	105,144
12	7,360	7,529	7,707	7,888	8,070	8,250
13	3,075	3,267	3,392	3,464	3,487	3,473
14	106,106	106,509	107,249	108,144	109,068	110,009
15	7,799	7,930	8,236	8,636	9,071	9,545

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	108248	108243	108236	108227
2	8,713	8,260	7,728	7,096
3	17,185	17,609	18,080	18,604
4	240,883	240,895	240,907	240,923
5	27,495	27,932	28,347	28,740
6	47,748	48,041	48,471	49,040
7	16123,346	16159,813	16201,119	16249,433
8	7830,725	7672,225	7546,796	7458,317
9	0,607	0,603	0,600	0,596
10	0,577	0,576	0,575	0,574
11	105,123	105,100	105,074	105,046
12	8,427	8,597	8,760	8,911
13	3,428	3,359	3,272	3,173
14	110,979	111,984	113,032	114,114
15	10,060	10,624	11,244	11,934

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39

61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	148050,14
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0

82	LCG=99,482 m	VCG=14,988 m	TCG=-0,547 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=14,988 m		

1	Draft Amidsh. m	16,752
2	Displacement Tonne	147998
3	Heel degrees	10° Starb.
4	Draft at FP m	12,524
5	Draft at AP m	20,981
6	Draft at LCF m	17,177
7	Trim m	8,456 Aft
8	WL Length m	240,955
9	WL Beam m	46,710
10	Wetted Area m^2	17675,222
11	Waterpl. Area m^2	8814,765
12	Prismatic Coeff.	0,623
13	Block Coeff.	0,527
14	Midship Area Coeff.	0,847
15	Waterpl. Area Coeff.	0,783
16	LCB to zero pt. m	99,284
17	LCF to zero pt. m	104,405
18	KB m	8,843
19	KG m	14,988
20	BMt m	10,066
21	BML m	210,008
22	GMt m	3,808
23	GML m	203,749
24	KMt m	18,910
25	KML m	218,851
26	TPc Tonne/cm	90,369
27	MTc Tonne.m	1299,200

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

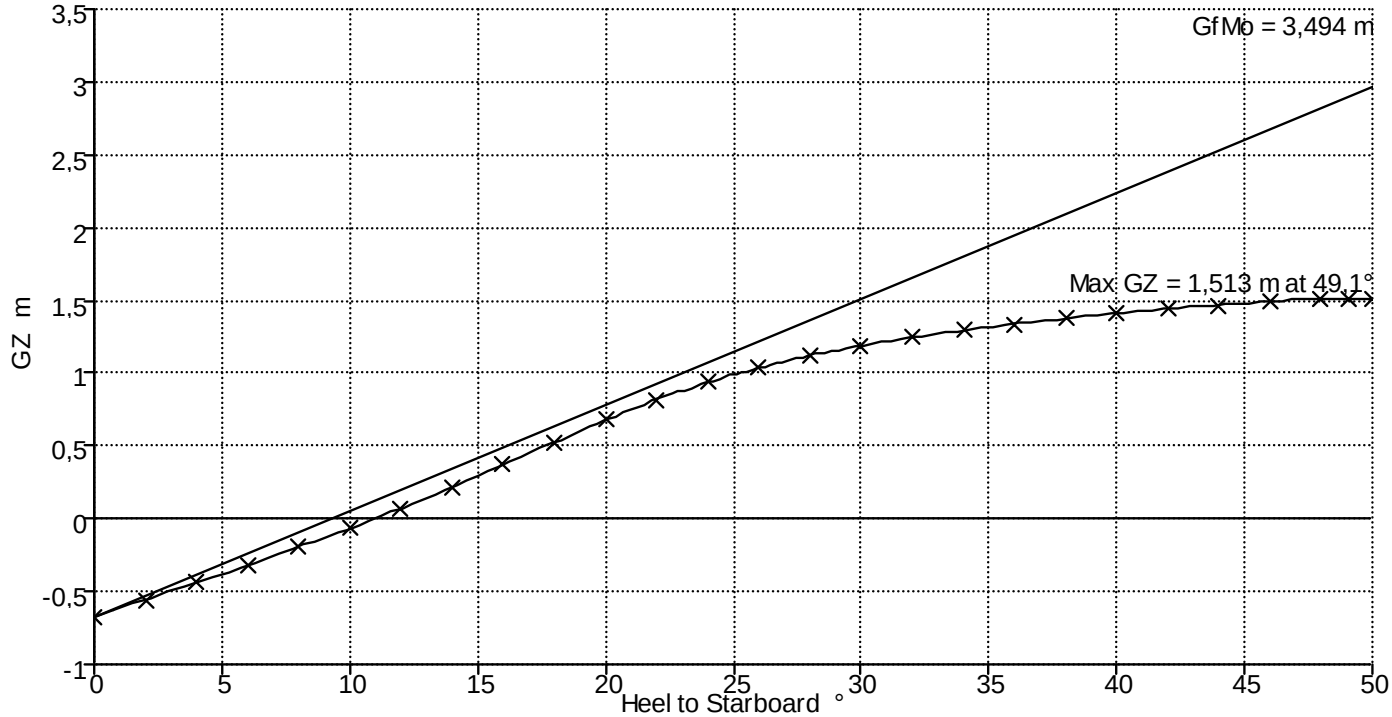
Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32

56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	148050,14
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000

77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=99,482 m	VCG=14,988 m	TCG=-0,547 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=14,988 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	148035	148046	148068	148069
2	Draft at FP m	12,978	12,899	12,806	12,711
3	Draft at AP m	20,274	20,407	20,555	20,701
4	WL Length m	239,893	240,298	240,714	240,941
5	Immersed Depth m	20,254	21,109	21,954	22,773
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17579,894	17609,744	17620,060	17629,406
8	Waterpl. Area m^2	8730,420	8743,527	8742,125	8741,348
9	Prismatic Coeff.	0,648	0,642	0,637	0,632
10	Block Coeff.	0,646	0,619	0,593	0,569
11	LCB to zero pt. m	99,261	99,280	99,273	99,268
12	VCB from DWL m	8,479	8,479	8,481	8,485
13	GZ m	-0,673	-0,556	-0,438	-0,317
14	LCF to zero pt. m	103,871	103,782	103,959	104,254
15	TCF to zero pt. m	1,206	1,848	2,523	3,187

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	148064	148061	148062	148063	148069	148112
2	12,613	12,514	12,414	12,312	12,209	12,099
3	20,851	21,002	21,156	21,311	21,470	21,651
4	240,949	240,956	240,964	240,971	240,977	240,985
5	23,569	24,338	25,081	25,795	26,481	27,154
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17652,772	17678,605	17705,233	17738,560	17828,124	17993,341
8	8770,295	8814,494	8872,207	8943,004	9018,159	9033,337
9	0,627	0,623	0,618	0,614	0,610	0,608
10	0,547	0,527	0,508	0,490	0,473	0,456
11	99,263	99,258	99,252	99,247	99,242	99,236
12	8,491	8,498	8,507	8,518	8,532	8,555
13	-0,193	-0,063	0,073	0,217	0,371	0,528
14	104,342	104,407	104,478	104,565	104,734	105,346
15	3,843	4,495	5,152	5,763	5,960	5,747

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	148110	148115	148110	148101	148113	148122
2	11,968	11,823	11,669	11,516	11,377	11,248
3	21,864	22,129	22,446	22,815	23,237	23,712
4	240,993	241,004	241,017	241,031	241,045	241,061
5	27,824	28,504	29,193	29,887	30,583	31,274
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,036	52,918
7	18173,342	18356,461	18538,414	18716,735	18885,856	19033,060
8	8985,264	8894,598	8786,166	8666,518	8551,997	8476,769
9	0,607	0,605	0,604	0,602	0,600	0,599
10	0,440	0,424	0,408	0,392	0,550	0,529
11	99,225	99,217	99,208	99,200	99,193	99,182
12	8,591	8,648	8,729	8,835	8,968	9,124
13	0,678	0,816	0,936	1,037	1,120	1,186
14	106,291	107,336	108,232	108,891	109,360	109,789
15	5,527	5,336	5,118	4,868	4,620	4,456

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	148123	148123	148119	148114	148118	148095
2	11,128	11,010	10,884	10,736	10,555	10,319

3	24,235	24,812	25,446	26,144	26,914	27,761
4	241,076	241,093	241,110	241,130	241,151	241,175
5	31,955	32,625	33,281	33,923	34,551	35,162
6	53,508	53,776	53,521	53,270	53,205	53,299
7	19163,298	19279,808	19380,363	19462,684	19532,493	19590,999
8	8429,488	8396,031	8366,571	8335,167	8302,701	8263,930
9	0,597	0,595	0,594	0,592	0,590	0,589
10	0,514	0,505	0,505	0,506	0,505	0,503
11	99,172	99,163	99,153	99,143	99,132	99,114
12	9,299	9,489	9,691	9,898	10,109	10,317
13	1,243	1,293	1,338	1,377	1,410	1,442
14	110,166	110,484	110,696	110,804	110,936	111,263
15	4,391	4,441	4,620	4,931	5,357	5,890

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	148115	148037	148123	148116
2	10,027	9,623	9,241	8,749
3	28,707	29,756	30,893	32,169
4	241,203	241,237	241,269	241,306
5	35,764	36,350	36,901	37,439
6	53,559	52,690	51,067	49,540
7	19649,199	19710,886	19819,843	19887,588
8	8222,488	8495,799	8395,521	8261,579
9	0,587	0,584	0,583	0,581
10	0,500	0,540	0,318	0,323
11	99,098	99,048	99,091	99,076
12	10,524	10,722	10,923	11,121
13	1,468	1,495	1,509	1,507
14	111,833	114,954	115,492	115,741
15	6,529	7,392	7,709	8,115

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87

59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	120423,46
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000
75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000

80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=108,425 m	VCG=15,446 m	TCG=-0,599 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=15,446 m		

1	Draft Amidsh. m	14,069
2	Displacement Tonne	120465
3	Heel degrees	5° Starb.
4	Draft at FP m	14,907
5	Draft at AP m	13,231
6	Draft at LCF m	13,989
7	Trim m	1,677 Fwd
8	WL Length m	237,525
9	WL Beam m	46,176
10	Wetted Area m^2	16147,962
11	Waterpl. Area m^2	8679,903
12	Prismatic Coeff.	0,747
13	Block Coeff.	0,660
14	Midship Area Coeff.	0,884
15	Waterpl. Area Coeff.	0,791
16	LCB to zero pt. m	108,451
17	LCF to zero pt. m	104,925
18	KB m	7,078
19	KG m	15,446
20	BMt m	12,148
21	BML m	249,172
22	GMt m	3,725
23	GML m	240,749
24	KMt m	19,225
25	KML m	256,249
26	TPc Tonne/cm	88,986
27	MTc Tonne.m	1249,533

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

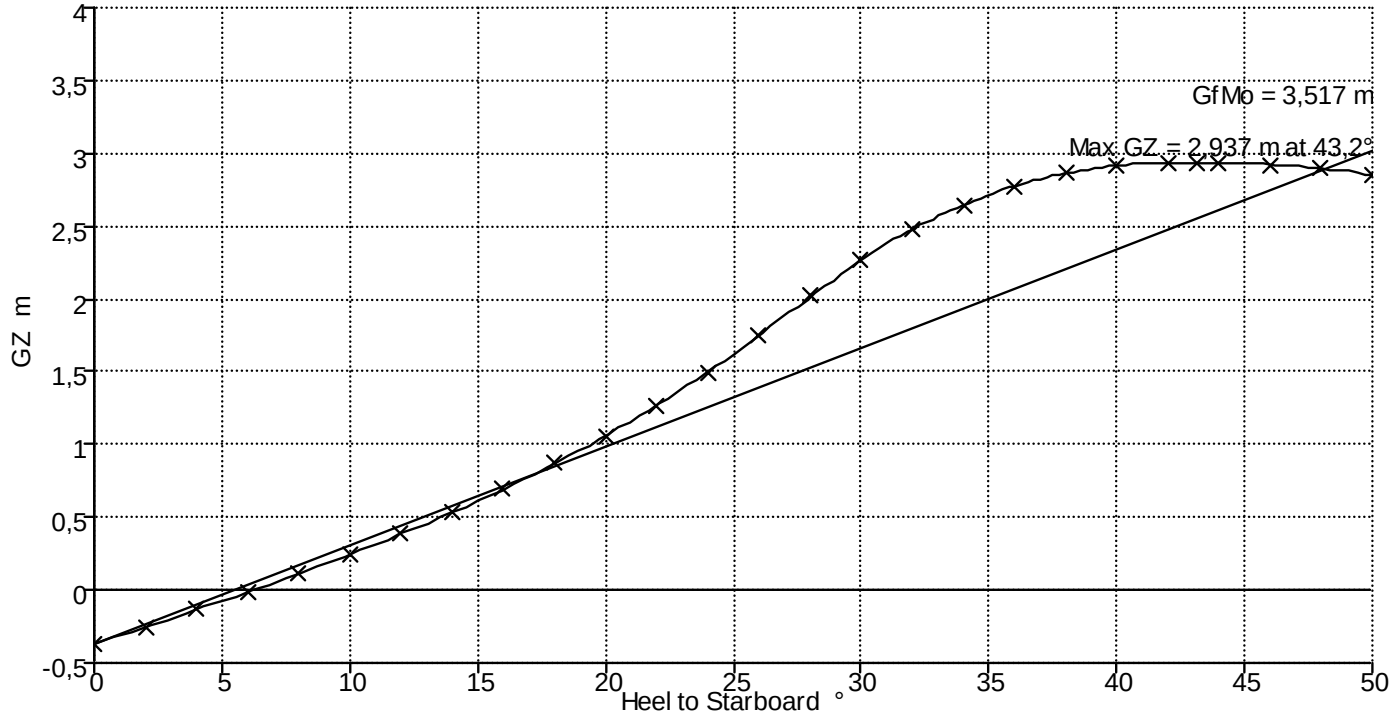
Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique popa estrib
Tanque lastre estribor nº 5
Tanques de agua dulce popa e
Cámara Máq. estribor inund. 1
Cámara Máq. estribor inund. 2
Cámara Máq. estribor inund. 3
Cámara Máq. estribor inund. 4
Cámara Máq. estribor inund. 5

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	Damaged	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	Damaged	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	Damaged	0
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96

54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	Damaged	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	Damaged	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	Damaged	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	Damaged	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	0%	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	0%	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	0%	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	0%	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	0%	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	0%	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	Damaged	0
82		Disp=	120423,46
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	0	0	0	0
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	0	0	0	0
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	0	0	0	0
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	0	0	0	0
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	0	0	0	0
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	0	0	0	0
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	0	0	0	0
72	203,479	8,742	-5,635	0,000
73	203,479	8,742	5,635	0,000
74	206,637	22,573	-6,663	0,000

75	206,637	22,573	6,663	0,000
76	193,200	22,200	-10,010	0,000
77	193,200	22,200	10,010	0,000
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	0	0	0	0
82	LCG=108,425 m	VCG=15,446 m	TCG=-0,599 m	0,39
83		FS corr.=0 m		
84		VCG fluid=15,446 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	120438	120431	120425	120425
2	Draft at FP m	15,136	15,057	14,966	14,877
3	Draft at AP m	12,881	13,006	13,143	13,280
4	WL Length m	236,566	236,940	237,323	237,711
5	Immersed Depth m	15,107	15,234	15,909	16,570
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	16114,171	16141,495	16136,643	16155,901
8	Waterpl. Area m^2	8650,028	8664,300	8669,981	8692,632
9	Prismatic Coeff.	0,746	0,746	0,747	0,747
10	Block Coeff.	0,715	0,707	0,675	0,645
11	LCB to zero pt. m	108,491	108,501	108,492	108,484
12	VCB from DWL m	6,932	6,932	6,937	6,949
13	GZ m	-0,371	-0,254	-0,135	-0,013
14	LCF to zero pt. m	104,865	104,758	104,896	104,953
15	TCF to zero pt. m	1,119	1,601	2,093	2,600

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	120425	120424	120427	120426	120425	120426
2	14,787	14,696	14,605	14,513	14,418	14,319
3	13,417	13,556	13,695	13,835	13,978	14,123
4	238,104	238,504	238,911	239,327	239,755	240,194
5	17,217	17,845	18,454	19,043	19,610	20,155
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	16171,087	16187,613	16206,616	16227,489	16250,545	16274,131
8	8721,903	8763,625	8834,883	8909,350	8997,827	9098,552
9	0,747	0,747	0,747	0,747	0,747	0,747
10	0,617	0,591	0,567	0,544	0,522	0,502
11	108,475	108,467	108,459	108,450	108,442	108,433
12	6,967	6,991	7,022	7,058	7,102	7,152
13	0,113	0,245	0,385	0,534	0,695	0,870
14	105,064	105,181	105,110	105,188	105,278	105,402
15	3,115	3,634	4,136	4,658	5,185	5,721

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	120426	120426	120427	120428	120429	120432
2	14,218	14,112	14,000	13,883	13,761	13,649
3	14,272	14,425	14,582	14,746	14,924	15,146
4	240,647	240,800	240,801	240,802	240,803	240,804
5	20,714	21,386	22,034	22,659	23,267	23,881
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,098	52,699
7	16300,332	16329,631	16362,713	16398,915	16515,081	16723,424
8	9214,230	9345,769	9494,893	9660,969	9676,215	9563,867
9	0,745	0,737	0,729	0,721	0,713	0,704
10	0,481	0,460	0,440	0,421	0,402	0,567
11	108,425	108,416	108,407	108,398	108,389	108,378
12	7,209	7,275	7,349	7,432	7,530	7,662
13	1,060	1,267	1,496	1,749	2,017	2,261
14	105,535	105,675	105,815	105,976	106,354	106,729
15	6,259	6,799	7,336	7,874	7,959	7,310

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel

1	120436	120443	120450	120461	120471	120481
2	13,541	13,426	13,286	13,115	12,908	12,657
3	15,414	15,726	16,080	16,468	16,889	17,345
4	240,806	240,808	240,812	240,816	240,821	240,827
5	24,499	25,117	25,728	26,323	26,896	27,446
6	53,030	52,826	52,280	51,924	51,741	51,720
7	16918,025	17078,130	17176,827	17241,312	17298,972	17357,712
8	9423,921	9226,142	8978,412	8726,713	8505,785	8322,006
9	0,696	0,689	0,682	0,676	0,670	0,664
10	0,553	0,549	0,551	0,552	0,552	0,551
11	108,367	108,355	108,341	108,325	108,307	108,289
12	7,823	8,004	8,197	8,393	8,586	8,775
13	2,472	2,647	2,777	2,864	2,914	2,935
14	107,214	107,964	108,824	109,976	111,250	112,567
15	6,963	6,956	7,262	7,746	8,305	8,921

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	120430	120424	120452	120415
2	12,339	11,959	11,515	11,014
3	17,835	18,382	18,982	19,618
4	240,835	240,845	240,856	240,869
5	27,968	28,474	28,956	29,397
6	51,836	52,108	51,067	49,540
7	17413,530	17479,423	17575,634	17647,135
8	8173,130	8063,697	8289,682	8118,616
9	0,659	0,653	0,648	0,643
10	0,549	0,547	0,330	0,335
11	108,266	108,242	108,232	108,218
12	8,954	9,125	9,287	9,443
13	2,937	2,922	2,896	2,848
14	113,934	115,362	118,882	119,310
15	9,605	10,357	10,840	11,153

Informe de Estabilidad en Avería. Avería nº 8: tanque de lastre de pique de proa + bajo la acomodación.

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	0%	0
82		Disp=	161780,51
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000

4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	23,500	9,500	0,000
82	LCG=100,451 m	VCG=14,615 m	TCG=-0,001 m	26604,537
83		FS corr.=0,164 m		
84		VCG fluid=14,779 m		

1	Draft Amidsh. m	19,527
2	Displacement Tonne	161842
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	25,527
5	Draft at AP m	13,526
6	Draft at LCF m	18,310
7	Trim m	12,001 Fwd
8	WL Length m	242,413
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	19112,554
11	Waterpl. Area m^2	8965,855
12	Prismatic Coeff.	0,641
13	Block Coeff.	0,558
14	Midship Area Coeff.	0,998
15	Waterpl. Area Coeff.	0,804
16	LCB to zero pt. m	100,637
17	LCF to zero pt. m	92,513
18	KB m	9,443
19	KG m	14,779
20	BMt m	9,907
21	BML m	187,715
22	GMt m	4,568
23	GML m	182,377

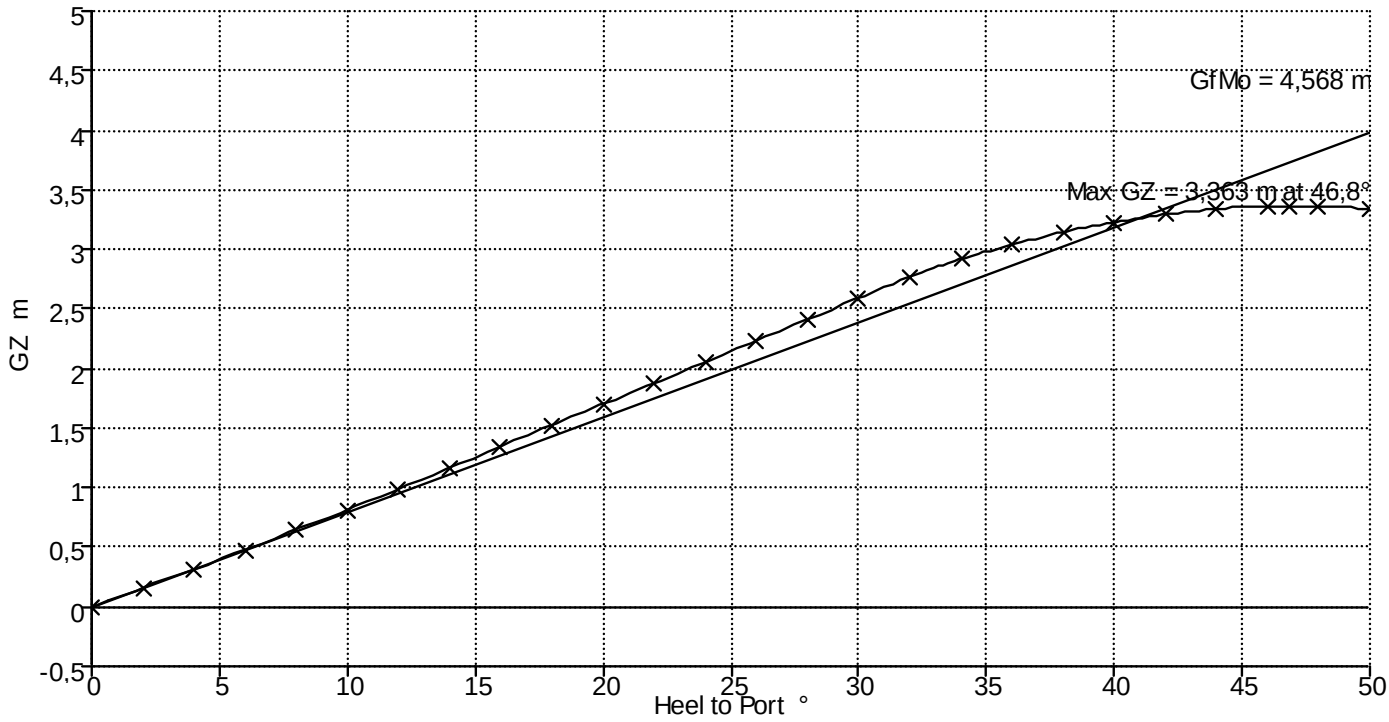
24	KMt m	19,350
25	KML m	197,159
26	TPc Tonne/cm	91,918
27	MTc Tonne.m	1271,705

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - plena carga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	0%	0
82		Disp=	161780,51
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	23,500	9,500	0,000
82	LCG=100,451 m	VCG=14,615 m	TCG=-0,001 m	26604,537
83		FS corr.=0,164 m		
84		VCG fluid=14,779 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	161826	161857	161789	161797
2	Draft at FP m	25,526	25,531	25,536	25,556
3	Draft at AP m	13,524	13,523	13,505	13,489
4	WL Length m	242,411	242,732	243,053	243,395
5	Immersed Depth m	25,369	25,362	25,324	25,275
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	19111,564	19100,587	19109,203	19122,630
8	Waterpl. Area m^2	8965,791	8955,653	8979,033	9010,830
9	Prismatic Coeff.	0,641	0,640	0,639	0,638
10	Block Coeff.	0,558	0,557	0,556	0,555
11	LCB to zero pt. m	100,638	100,635	100,658	100,690
12	VCB from DWL m	9,273	9,274	9,271	9,272
13	GZ m	-0,001	0,157	0,316	0,479
14	LCF to zero pt. m	92,513	92,666	92,575	92,523
15	TCF to zero pt. m	0,030	-0,752	-1,537	-2,319

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	161785	161734	161787	161741	161749	161762
2	25,582	25,612	25,546	25,594	25,520	25,604
3	13,463	13,425	13,467	13,418	13,468	13,423
4	243,741	244,094	244,421	244,805	245,147	245,591
5	25,203	25,697	26,240	26,815	27,297	27,837
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	19132,316	19149,530	19201,344	19293,918	19385,719	19512,745
8	9047,698	9104,787	9187,729	9242,049	9258,558	9273,370
9	0,636	0,635	0,637	0,638	0,642	0,644
10	0,553	0,538	0,523	0,507	0,493	0,477
11	100,735	100,795	100,720	100,822	100,726	100,841
12	9,272	9,270	9,269	9,271	9,276	9,296
13	0,645	0,815	0,989	1,167	1,344	1,523
14	92,543	92,700	93,233	93,613	93,601	93,830
15	-3,112	-3,850	-4,346	-4,763	-5,182	-5,525

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	161749	161756	161721	161781	161764	161740
2	25,540	25,567	25,593	25,630	25,653	25,665
3	13,488	13,514	13,552	13,625	13,716	13,844
4	245,979	246,437	246,802	246,882	246,967	247,053
5	28,268	28,721	29,144	29,547	29,912	30,242
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,098	53,075
7	19625,583	19760,346	19896,165	20034,712	20166,639	20333,422
8	9268,002	9260,778	9242,922	9236,498	9241,575	9199,481
9	0,649	0,653	0,657	0,663	0,669	0,675
10	0,464	0,449	0,436	0,423	0,410	0,580
11	100,726	100,725	100,723	100,718	100,716	100,714
12	9,317	9,354	9,401	9,466	9,538	9,625
13	1,699	1,877	2,054	2,230	2,410	2,592
14	93,844	94,136	94,609	95,228	96,027	97,080
15	-5,869	-6,162	-6,419	-6,694	-6,974	-7,146

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	161712	161777	161745	161734	161740	161744
2	25,661	25,710	25,787	25,903	26,066	26,274
3	14,025	14,262	14,529	14,835	15,176	15,545
4	247,137	247,285	247,471	247,732	248,064	248,501
5	30,539	30,843	31,132	31,412	31,680	31,935
6	54,202	48,270	47,010	46,239	45,607	45,109
7	20552,750	20810,652	20910,471	20992,289	21058,510	21115,201
8	9067,703	8827,589	8674,571	8530,387	8372,115	8202,563
9	0,683	0,689	0,696	0,702	0,697	0,691
10	0,584	0,429	0,436	0,438	0,440	0,441
11	100,712	100,707	100,699	100,693	100,687	100,681
12	9,731	9,874	10,041	10,229	10,435	10,655

13	2,769	2,917	3,041	3,145	3,229	3,294
14	98,036	98,003	98,773	99,781	100,756	101,713
15	-7,092	-6,647	-6,591	-6,615	-6,704	-6,873

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	161715	161724	161738	161751
2	26,525	26,829	27,176	27,564
3	15,935	16,359	16,814	17,303
4	249,065	249,799	250,687	251,432
5	32,168	32,382	32,571	32,728
6	44,751	44,517	44,423	44,479
7	21157,081	21198,934	21226,371	21244,177
8	8014,247	7817,414	7611,786	7413,602
9	0,685	0,679	0,674	0,669
10	0,440	0,438	0,435	0,431
11	100,674	100,668	100,661	100,654
12	10,881	11,114	11,348	11,579
13	3,339	3,361	3,360	3,337
14	102,500	103,196	103,647	104,001
15	-7,123	-7,470	-7,865	-8,296

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0

70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	94528,57
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=96,461 m	VCG=16,167 m	TCG=0,110 m	11342,889
83		FS corr.=0,12 m		
84		VCG fluid=16,287 m		

1	Draft Amidsh. m	11,168
2	Displacement Tonne	94554

3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	13,061
5	Draft at AP m	9,275
6	Draft at LCF m	10,765
7	Trim m	3,786 Fwd
8	WL Length m	235,077
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	14596,225
11	Waterpl. Area m^2	8704,296
12	Prismatic Coeff.	0,713
13	Block Coeff.	0,655
14	Midship Area Coeff.	0,997
15	Waterpl. Area Coeff.	0,805
16	LCB to zero pt. m	96,648
17	LCF to zero pt. m	91,346
18	KB m	5,456
19	KG m	16,287
20	BMt m	16,454
21	BML m	291,828
22	GMt m	5,622
23	GML m	280,995
24	KMt m	21,910
25	KML m	297,284
26	TPc Tonne/cm	89,236
27	MTc Tonne.m	1144,735

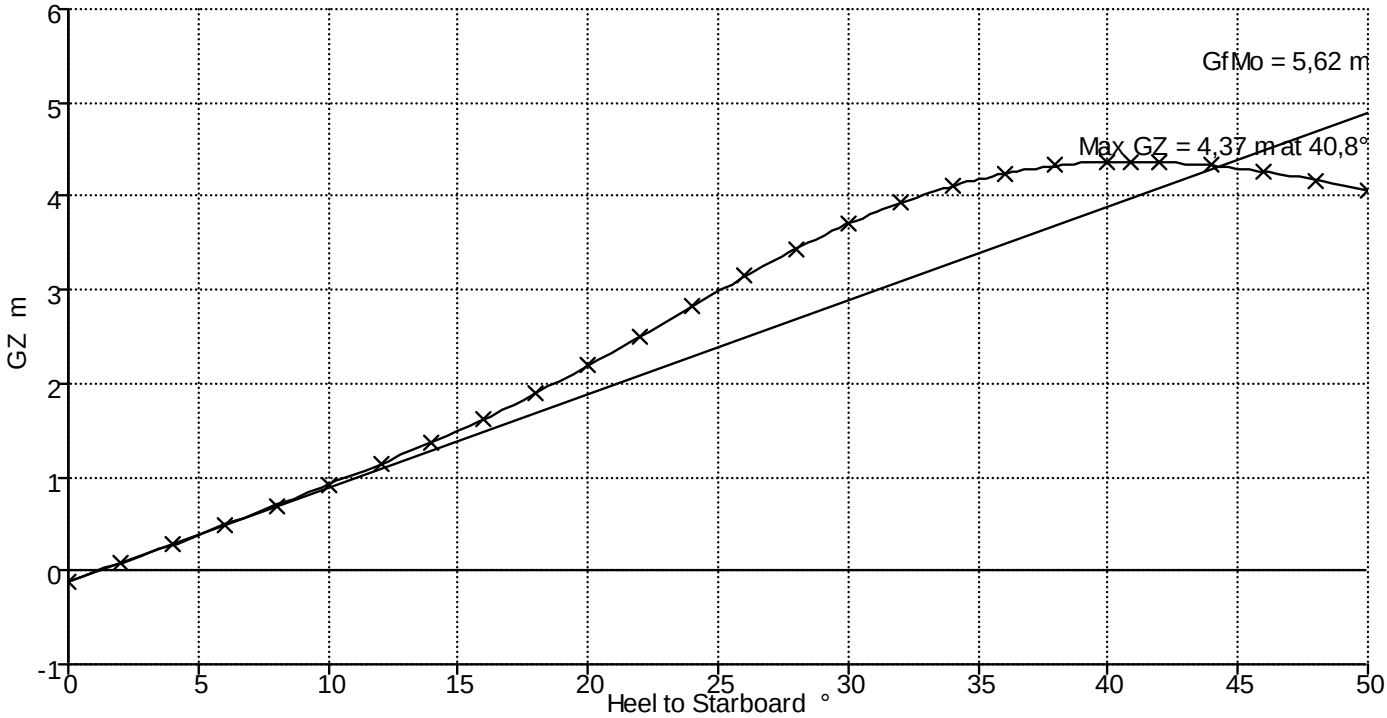
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - solo lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0

66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	94528,57
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=96,461 m	VCG=16,167 m	TCG=0,110 m	11342,889
83		FS corr.=0,12 m		
84		VCG fluid=16,287 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	94567	94550	94554	94518
2	Draft at FP m	13,063	13,061	13,064	13,066
3	Draft at AP m	9,277	9,273	9,269	9,260
4	WL Length m	235,077	235,392	235,710	236,029
5	Immersed Depth m	13,013	13,006	13,488	14,184
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14596,983	14609,088	14621,593	14592,820
8	Waterpl. Area m^2	8704,324	8723,588	8751,910	8749,068
9	Prismatic Coeff.	0,713	0,713	0,712	0,710
10	Block Coeff.	0,656	0,654	0,629	0,595
11	LCB to zero pt. m	96,647	96,640	96,636	96,644
12	VCB from DWL m	5,396	5,400	5,420	5,451
13	GZ m	-0,111	0,085	0,284	0,486
14	LCF to zero pt. m	91,346	91,199	91,070	91,397
15	TCF to zero pt. m	0,010	0,372	0,736	1,122

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	94522	94526	94527	94525	94525	94524
2	13,075	13,086	13,099	13,115	13,133	13,154
3	9,252	9,242	9,229	9,213	9,195	9,174
4	236,353	236,681	237,014	237,353	237,699	238,053
5	14,870	15,542	16,197	16,837	17,463	18,070
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	14595,458	14599,729	14604,808	14608,030	14613,368	14620,725
8	8787,006	8837,255	8899,064	8970,051	9055,528	9156,455
9	0,709	0,708	0,707	0,705	0,704	0,702
10	0,565	0,537	0,511	0,487	0,464	0,443
11	96,648	96,652	96,658	96,667	96,676	96,687
12	5,497	5,557	5,631	5,719	5,821	5,939
13	0,694	0,910	1,136	1,374	1,627	1,898
14	91,399	91,388	91,376	91,393	91,406	91,440
15	1,494	1,860	2,223	2,593	2,959	3,323

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	94511	94492	94502	94492	94494	94504
2	13,176	13,197	13,218	13,224	13,275	13,307
3	9,147	9,114	9,074	9,012	8,875	8,692
4	238,416	238,788	239,170	239,559	239,932	240,304
5	18,656	19,221	19,762	20,266	20,759	21,207
6	48,952	49,613	50,347	50,878	51,079	50,686
7	14630,476	14642,683	14645,986	14602,706	14523,048	14421,009
8	9269,364	9365,261	9411,918	9368,852	9255,445	9108,834
9	0,700	0,699	0,698	0,697	0,695	0,694
10	0,423	0,405	0,518	0,500	0,488	0,532
11	96,703	96,714	96,698	96,634	96,652	96,660
12	6,070	6,216	6,373	6,532	6,686	6,826
13	2,189	2,501	2,825	3,145	3,442	3,702
14	91,616	91,938	92,471	93,257	93,965	94,356
15	3,700	4,163	4,791	5,681	6,792	8,023

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	94512	94532	94540	94535	94529	94506
2	13,307	13,287	13,260	13,223	13,168	13,073
3	8,459	8,175	7,839	7,456	7,035	6,582
4	240,676	240,840	240,843	240,846	240,850	240,852
5	21,601	21,950	22,262	22,538	22,778	22,971
6	49,771	49,047	48,512	48,152	47,954	47,890
7	14328,963	14276,174	14256,443	14258,172	14270,330	14292,079
8	8967,070	8779,815	8547,192	8291,789	8064,402	7838,221
9	0,693	0,693	0,694	0,696	0,698	0,701
10	0,542	0,552	0,561	0,570	0,578	0,586
11	96,668	96,677	96,687	96,698	96,709	96,718
12	6,949	7,057	7,157	7,252	7,343	7,428

13	3,925	4,108	4,243	4,326	4,364	4,363
14	94,544	94,283	93,922	93,742	93,716	94,302
15	9,233	10,232	11,034	11,716	12,391	12,955

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	94485	94499	94495	94503
2	12,858	12,624	12,352	11,792
3	6,153	5,680	5,144	4,716
4	240,852	240,852	240,852	240,846
5	23,088	23,176	23,223	23,146
6	47,903	48,082	48,425	49,540
7	14311,572	14343,946	14388,181	14414,321
8	7627,610	7462,707	7343,736	7241,490
9	0,706	0,711	0,716	0,726
10	0,596	0,605	0,662	0,334
11	96,648	96,673	96,810	96,732
12	7,506	7,579	7,641	7,691
13	4,326	4,259	4,174	4,071
14	95,338	96,669	98,352	100,016
15	13,465	14,031	14,695	15,384

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0

70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	67980,53
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	0	0	0	0
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=91,278 m	VCG=14,774 m	TCG=0,157 m	45014,747
83		FS corr.=0,662 m		
84		VCG fluid=15,436 m		

1	Draft Amidsh. m	7,703
2	Displacement Tonne	67955

3	Heel degrees	0,81° Starb.
4	Draft at FP m	7,404
5	Draft at AP m	8,002
6	Draft at LCF m	7,766
7	Trim m	0,598 Aft
8	WL Length m	234,672
9	WL Beam m	46,005
10	Wetted Area m^2	12774,278
11	Waterpl. Area m^2	8686,715
12	Prismatic Coeff.	0,771
13	Block Coeff.	0,740
14	Midship Area Coeff.	0,960
15	Waterpl. Area Coeff.	0,805
16	LCB to zero pt. m	91,232
17	LCF to zero pt. m	91,568
18	KB m	3,912
19	KG m	15,436
20	BMt m	22,843
21	BML m	403,772
22	GMt m	11,321
23	GML m	392,249
24	KMt m	26,755
25	KML m	407,683
26	TPc Tonne/cm	89,056
27	MTc Tonne.m	1148,439

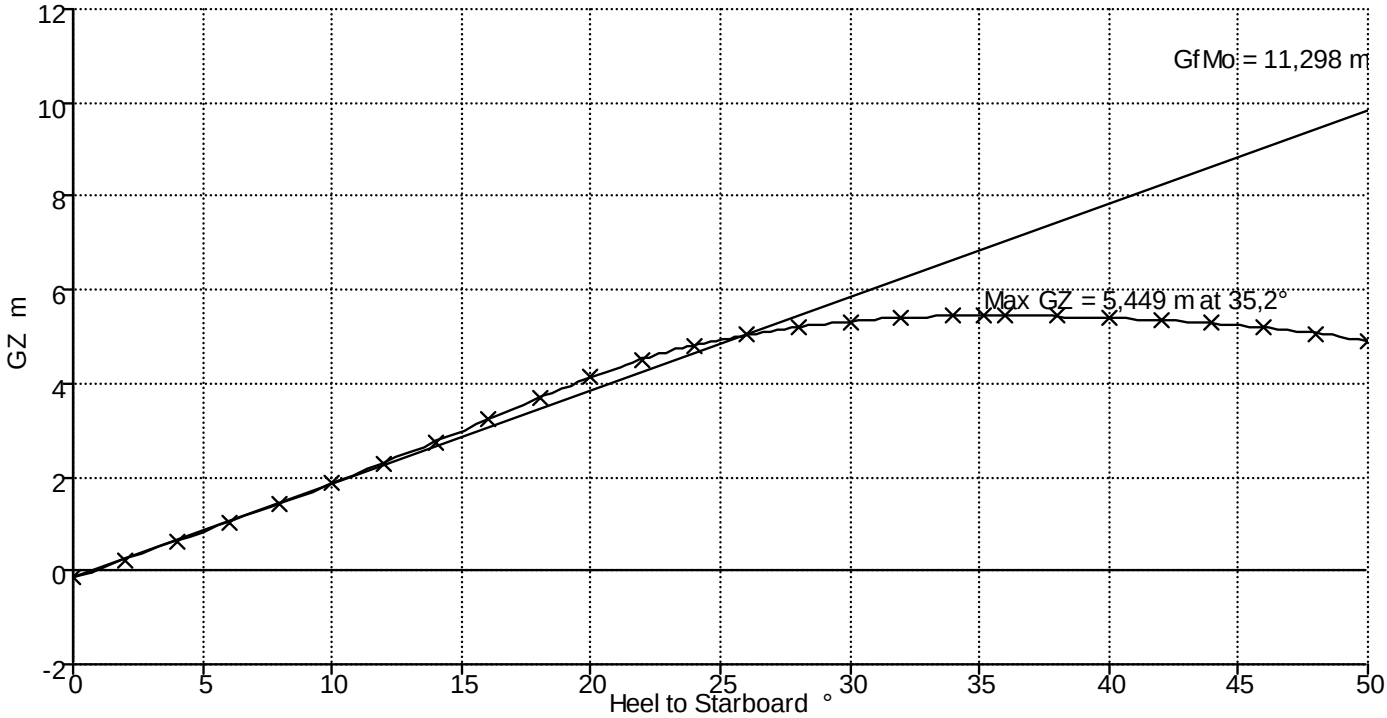
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - solo rosca+lastre avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0

66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	67980,53
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	5,366	-20,968	174,933
12	149,600	5,366	20,968	174,933
13	117,300	5,366	-20,968	178,213
14	117,300	5,366	20,968	178,213
15	85,300	5,366	-20,968	171,653
16	85,300	5,366	20,968	171,653
17	53,600	5,369	-20,968	174,933
18	53,600	5,369	20,968	174,933
19	0	0	0	0
20	-0,220	8,682	-11,436	13302,073
21	-0,220	8,682	11,436	13302,073
22	20,400	5,565	-20,969	188,053
23	20,400	5,565	20,969	188,053
24	174,839	5,874	-19,469	302,579
25	174,839	5,875	19,468	302,575
26	35,600	5,400	-9,500	2343,492
27	35,600	5,400	9,500	2343,492
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=91,278 m	VCG=14,774 m	TCG=0,157 m	45014,747
83		FS corr.=0,662 m		
84		VCG fluid=15,436 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	67973	67977	67979	67979
2	Draft at FP m	7,404	7,404	7,402	7,399
3	Draft at AP m	8,005	8,005	8,005	8,004
4	WL Length m	234,546	234,864	235,184	235,507
5	Immersed Depth m	8,004	8,733	9,453	10,164
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	12770,137	12768,467	12767,154	12767,390
8	Waterpl. Area m^2	8680,855	8684,172	8698,334	8724,538
9	Prismatic Coeff.	0,772	0,771	0,770	0,769
10	Block Coeff.	0,768	0,702	0,647	0,599
11	LCB to zero pt. m	91,228	91,221	91,202	91,177
12	VCB from DWL m	3,855	3,866	3,900	3,956
13	GZ m	-0,157	0,237	0,634	1,037
14	LCF to zero pt. m	91,623	91,643	91,660	91,663
15	TCF to zero pt. m	0,005	0,260	0,495	0,724

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	67979	67979	67979	67979	67979	67979
2	7,396	7,439	7,434	7,428	7,474	7,460
3	8,003	7,972	7,970	7,969	7,930	7,921
4	235,835	236,154	236,494	236,840	237,178	237,539
5	10,865	11,526	12,204	12,870	13,487	14,119
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,745	47,791
7	12771,032	12776,807	12778,125	12780,709	12792,637	12791,622
8	8764,753	8812,662	8872,233	8944,486	8998,860	8998,374
9	0,768	0,770	0,769	0,768	0,770	0,770
10	0,557	0,522	0,489	0,459	0,434	0,414
11	91,149	91,251	91,209	91,156	91,254	91,193
12	4,036	4,139	4,265	4,416	4,590	4,783
13	1,447	1,867	2,301	2,751	3,216	3,686
14	91,632	91,638	91,641	91,631	91,608	91,589
15	0,960	1,204	1,445	1,682	1,992	2,479

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	67979	67980	67980	67981	67979	67983
2	7,479	7,414	7,373	7,221	7,113	6,876
3	7,864	7,805	7,656	7,508	7,260	7,026
4	237,890	238,252	238,588	238,942	239,266	239,618
5	14,692	15,247	15,707	16,156	16,503	16,852
6	47,311	45,638	43,997	42,716	41,513	40,609
7	12729,150	12487,349	12275,747	12083,565	11920,658	11768,093
8	8889,237	8580,357	8305,645	8068,107	7863,556	7690,014
9	0,772	0,771	0,775	0,774	0,778	0,777
10	0,401	0,400	0,402	0,402	0,405	0,404
11	91,258	91,179	91,263	91,162	91,269	91,175
12	4,987	5,183	5,360	5,520	5,661	5,784
13	4,138	4,520	4,816	5,042	5,207	5,325
14	91,548	91,610	91,676	91,563	91,512	91,333
15	3,272	4,593	5,837	6,999	8,097	9,148

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	67979	67986	67979	67989	67990	67980
2	6,679	6,352	6,047	5,620	5,135	4,676
3	6,690	6,363	5,937	5,507	5,019	4,411
4	239,945	240,302	240,641	240,800	240,800	240,800
5	17,105	17,360	17,593	17,757	17,876	17,987
6	39,745	39,121	38,666	38,265	37,964	37,827
7	11639,250	11516,699	11412,443	11320,166	11249,063	11201,389
8	7544,301	7423,094	7323,892	7256,021	7215,023	7176,029
9	0,780	0,780	0,777	0,777	0,778	0,776
10	0,406	0,406	0,644	0,659	0,676	0,490
11	91,275	91,200	91,282	91,229	91,179	91,289
12	5,890	5,979	6,050	6,104	6,141	6,163

13	5,400	5,440	5,449	5,433	5,398	5,347
14	91,252	91,060	90,953	90,882	90,918	90,850
15	10,156	11,130	12,070	12,955	13,791	14,625

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	67986	67985	67979	67981
2	4,066	3,392	2,772	1,980
3	3,792	3,109	2,290	1,479
4	240,800	240,800	240,800	240,800
5	18,020	18,019	18,035	17,986
6	37,503	37,502	36,332	35,246
7	11164,965	11141,168	11129,583	11114,961
8	7150,504	7006,557	6826,866	6666,089
9	0,777	0,778	0,777	0,779
10	0,408	0,408	0,420	0,434
11	91,242	91,179	91,297	91,262
12	6,170	6,169	6,169	6,172
13	5,284	5,196	5,070	4,910
14	90,839	90,588	91,097	91,684
15	15,352	15,694	15,861	16,010

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0

70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	0%	0
82		Disp=	118319,93
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	23,500	9,500	0,000
82	LCG=97,496 m	VCG=15,187 m	TCG=-0,002 m	26604,536
83		FS corr.=0,225 m		
84		VCG fluid=15,412 m		

1	Draft Amidsh. m	14,092
2	Displacement Tonne	118362

3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	17,132
5	Draft at AP m	11,053
6	Draft at LCF m	13,435
7	Trim m	6,079 Fwd
8	WL Length m	235,844
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	16145,981
11	Waterpl. Area m^2	8738,422
12	Prismatic Coeff.	0,692
13	Block Coeff.	0,624
14	Midship Area Coeff.	0,998
15	Waterpl. Area Coeff.	0,805
16	LCB to zero pt. m	97,752
17	LCF to zero pt. m	90,975
18	KB m	6,840
19	KG m	15,412
20	BMt m	13,198
21	BML m	235,759
22	GMt m	4,622
23	GML m	227,183
24	KMt m	20,038
25	KML m	242,599
26	TPc Tonne/cm	89,586
27	MTc Tonne.m	1158,544

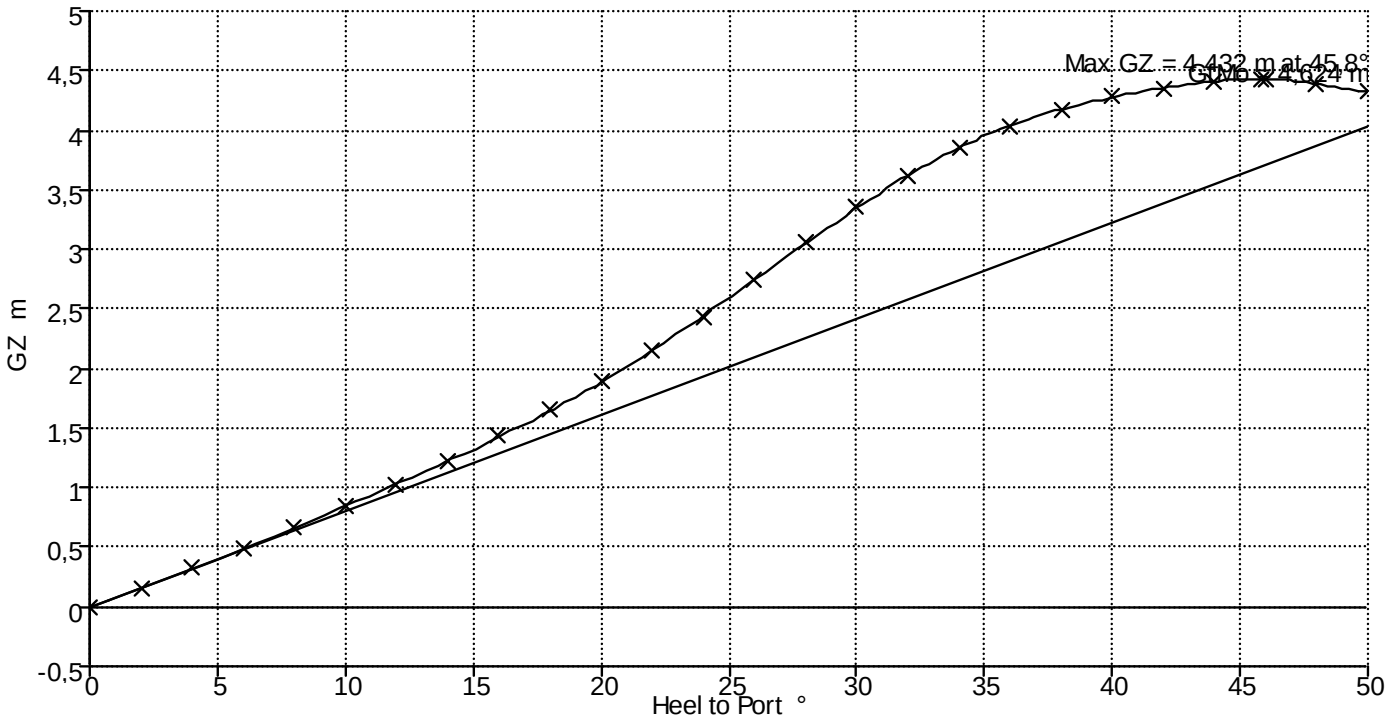
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - descarga avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0

66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	0%	0
82		Disp=	118319,93
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	23,500	9,500	0,000
82	LCG=97,496 m	VCG=15,187 m	TCG=-0,002 m	26604,536
83		FS corr.=0,225 m		
84		VCG fluid=15,412 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	118331	118322	118291	118308
2	Draft at FP m	17,128	17,129	17,131	17,142
3	Draft at AP m	11,049	11,046	11,037	11,030
4	WL Length m	235,843	236,159	236,476	236,796
5	Immersed Depth m	17,049	17,041	17,017	17,630
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	16144,119	16138,589	16138,081	16143,277
8	Waterpl. Area m^2	8738,354	8737,739	8753,430	8791,088
9	Prismatic Coeff.	0,692	0,691	0,690	0,689
10	Block Coeff.	0,624	0,623	0,622	0,598
11	LCB to zero pt. m	97,754	97,754	97,757	97,764
12	VCB from DWL m	6,769	6,772	6,781	6,800
13	GZ m	-0,002	0,159	0,322	0,488
14	LCF to zero pt. m	90,976	91,029	91,020	91,119
15	TCF to zero pt. m	0,016	-0,483	-0,958	-1,426

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	118311	118308	118312	118307	118303	118312
2	17,156	17,173	17,122	17,146	17,175	17,125
3	11,017	11,001	11,028	11,003	10,973	10,996
4	237,119	237,445	237,794	238,129	238,472	238,843
5	18,304	18,960	19,558	20,175	20,771	21,303
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	16152,695	16160,277	16162,817	16174,929	16189,643	16197,185
8	8835,740	8888,276	8956,866	9037,733	9130,674	9234,898
9	0,688	0,686	0,687	0,685	0,684	0,684
10	0,572	0,549	0,528	0,507	0,487	0,469
11	97,782	97,809	97,720	97,758	97,805	97,718
12	6,827	6,861	6,899	6,949	7,007	7,071
13	0,660	0,838	1,023	1,220	1,429	1,651
14	91,138	91,202	91,283	91,374	91,456	91,523
15	-1,924	-2,435	-2,933	-3,433	-3,931	-4,429

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	118307	118313	118300	118309	118310	118289
2	17,161	17,125	17,168	17,127	17,179	17,236
3	10,958	10,966	10,917	10,922	10,863	10,797
4	239,202	239,591	239,971	240,389	240,797	240,888
5	21,856	22,348	22,854	23,292	23,750	24,182
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,042	53,058
7	16215,559	16229,558	16255,753	16287,321	16359,313	16435,017
8	9353,183	9486,497	9629,274	9747,934	9763,538	9654,634
9	0,682	0,682	0,680	0,681	0,681	0,683
10	0,451	0,486	0,418	0,403	0,388	0,545
11	97,780	97,717	97,794	97,716	97,748	97,707
12	7,148	7,231	7,328	7,433	7,553	7,685
13	1,892	2,151	2,433	2,737	3,051	3,354
14	91,614	91,678	91,818	91,943	91,952	92,163
15	-4,931	-5,424	-5,942	-6,461	-6,929	-7,431

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	118285	118268	118275	118269	118264	118331
2	17,383	17,547	17,708	17,771	17,827	17,883
3	10,669	10,515	10,348	10,214	10,054	9,870
4	241,022	241,178	241,342	241,443	241,551	241,682
5	24,629	25,049	25,435	25,739	26,006	26,238
6	53,990	54,678	55,040	54,776	54,553	54,707
7	16521,863	16593,681	16602,591	16664,037	16730,408	16812,117
8	9441,960	9210,344	8947,231	8676,004	8453,226	8283,024
9	0,685	0,688	0,692	0,698	0,704	0,710
10	0,526	0,513	0,506	0,510	0,540	0,546
11	97,725	97,733	97,711	97,645	97,678	97,824
12	7,831	7,982	8,133	8,278	8,417	8,550

13	3,623	3,849	4,033	4,175	4,279	4,357
14	92,739	93,514	94,593	96,127	97,876	99,910
15	-7,982	-8,653	-9,330	-9,968	-10,667	-11,440

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	118286	118274	118325	118334
2	17,702	17,506	17,312	17,091
3	9,785	9,698	9,617	9,524
4	241,632	241,587	241,572	241,571
5	26,336	26,405	26,454	26,466
6	54,612	52,757	51,067	49,540
7	16857,479	16934,658	16994,409	17033,106
8	8253,485	8071,320	7809,071	7574,242
9	0,720	0,729	0,738	0,747
10	0,560	0,343	0,354	0,364
11	97,781	97,763	97,753	97,745
12	8,668	8,788	8,914	9,039
13	4,413	4,426	4,393	4,324
14	102,912	104,062	104,239	104,408
15	-12,144	-12,390	-12,628	-12,903

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0

70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	115250,55
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=99,838 m	VCG=15,420 m	TCG=0,090 m	37947,035
83		FS corr.=0,329 m		
84		VCG fluid=15,749 m		

1	Draft Amidsh. m	13,991
2	Displacement Tonne	115306

3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	18,125
5	Draft at AP m	9,857
6	Draft at LCF m	13,106
7	Trim m	8,268 Fwd
8	WL Length m	235,859
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	16027,931
11	Waterpl. Area m^2	8716,890
12	Prismatic Coeff.	0,658
13	Block Coeff.	0,575
14	Midship Area Coeff.	0,998
15	Waterpl. Area Coeff.	0,803
16	LCB to zero pt. m	100,149
17	LCF to zero pt. m	91,210
18	KB m	6,740
19	KG m	15,749
20	BMt m	13,518
21	BML m	240,132
22	GMt m	4,504
23	GML m	231,119
24	KMt m	20,258
25	KML m	246,873
26	TPc Tonne/cm	89,366
27	MTc Tonne.m	1148,181

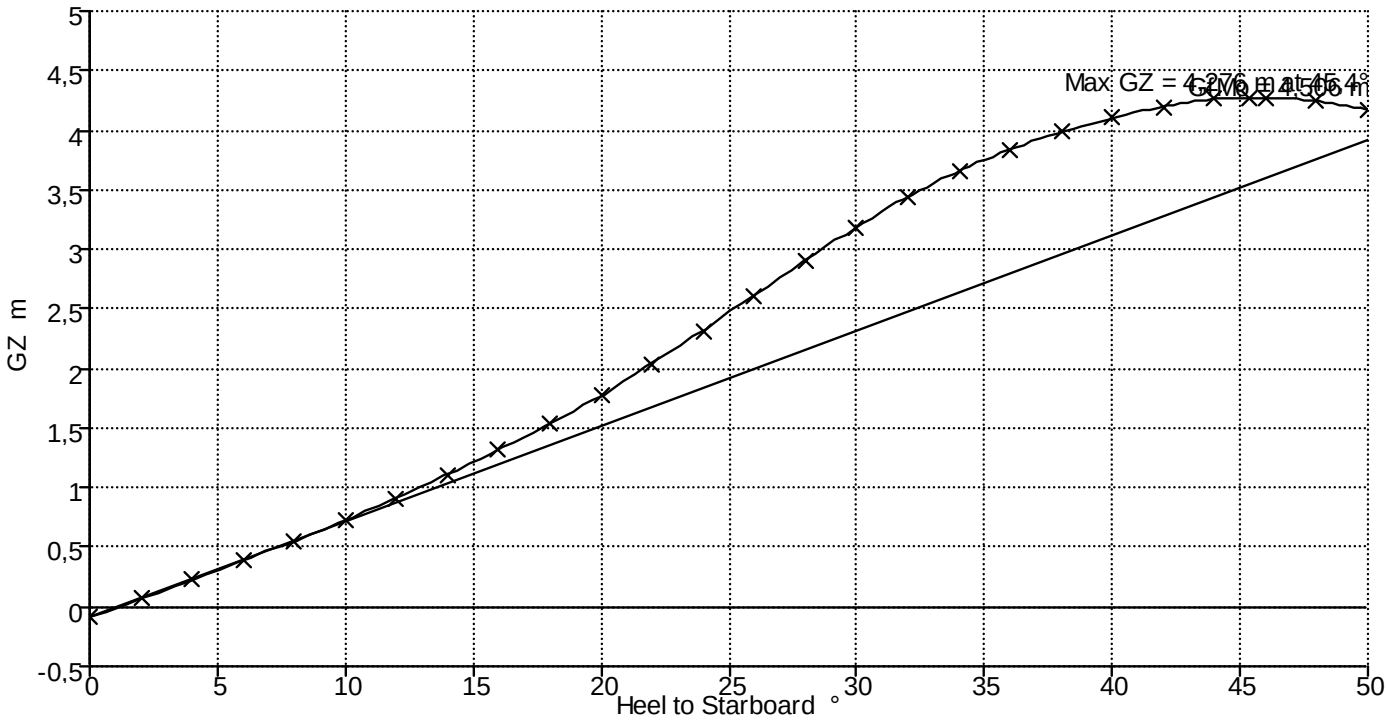
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - carga I avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0

66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	115250,55
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=99,838 m	VCG=15,420 m	TCG=0,090 m	37947,035
83		FS corr.=0,329 m		
84		VCG fluid=15,749 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	115264	115263	115226	115215
2	Draft at FP m	18,120	18,122	18,126	18,138
3	Draft at AP m	9,853	9,849	9,838	9,825
4	WL Length m	235,854	236,168	236,485	236,812
5	Immersed Depth m	18,012	18,005	17,981	18,044
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	16025,435	16039,200	16023,933	16031,607
8	Waterpl. Area m^2	8716,661	8738,991	8745,829	8783,206
9	Prismatic Coeff.	0,658	0,657	0,656	0,655
10	Block Coeff.	0,575	0,574	0,573	0,569
11	LCB to zero pt. m	100,153	100,146	100,160	100,186
12	VCB from DWL m	6,678	6,681	6,690	6,710
13	GZ m	-0,091	0,066	0,225	0,388
14	LCF to zero pt. m	91,209	91,101	91,399	91,479
15	TCF to zero pt. m	0,017	0,491	0,969	1,472

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	115209	115213	115237	115232	115241	115232
2	18,156	18,181	18,123	18,158	18,118	18,163
3	9,807	9,785	9,820	9,787	9,803	9,759
4	237,146	237,488	237,805	238,166	238,504	238,890
5	18,710	19,367	19,957	20,576	21,131	21,708
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	16037,837	16048,234	16053,533	16067,872	16075,728	16094,230
8	8830,288	8888,566	8957,361	9038,343	9129,640	9235,601
9	0,654	0,652	0,653	0,651	0,651	0,649
10	0,545	0,523	0,504	0,484	0,466	0,448
11	100,219	100,261	100,158	100,222	100,155	100,238
12	6,738	6,774	6,815	6,869	6,927	6,999
13	0,556	0,732	0,914	1,109	1,316	1,539
14	91,623	91,725	91,772	91,866	91,939	92,041
15	1,974	2,472	2,964	3,466	3,963	4,464

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	115241	115221	115223	115223	115219	115210
2	18,113	18,168	18,107	18,172	18,240	18,312
3	9,779	9,722	9,741	9,669	9,585	9,487
4	239,248	239,659	240,040	240,488	240,954	241,444
5	22,210	22,741	23,186	23,668	24,123	24,551
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,040	53,059
7	16106,283	16131,415	16147,715	16188,352	16234,791	16285,954
8	9354,396	9481,417	9605,462	9669,339	9638,684	9534,129
9	0,650	0,647	0,648	0,647	0,647	0,649
10	0,432	0,416	0,401	0,386	0,542	0,521
11	100,153	100,259	100,149	100,236	100,261	100,204
12	7,077	7,169	7,266	7,378	7,500	7,629
13	1,777	2,038	2,317	2,613	2,909	3,189
14	92,102	92,273	92,529	92,844	93,176	93,610
15	4,956	5,482	6,040	6,634	7,245	7,874

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	115220	115226	115196	115212	115210	115212
2	18,387	18,598	18,665	18,836	18,891	18,857
3	9,376	9,138	8,971	8,701	8,465	8,248
4	241,793	242,002	242,107	242,314	242,442	242,525
5	24,950	25,374	25,697	26,027	26,269	26,438
6	54,132	54,970	55,417	55,411	55,190	55,302
7	16343,411	16412,360	16459,724	16526,270	16592,597	16659,170
8	9377,134	9180,486	8983,893	8785,650	8592,984	8425,164
9	0,652	0,655	0,661	0,666	0,673	0,682
10	0,502	0,488	0,481	0,503	0,514	0,516
11	100,081	100,227	100,095	100,183	100,192	100,200
12	7,765	7,905	8,038	8,167	8,285	8,394

13	3,442	3,655	3,839	3,986	4,105	4,199
14	94,271	95,360	96,268	97,633	99,512	101,580
15	8,506	9,202	9,976	10,779	11,521	12,286

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	115212	115243	115248	115251
2	18,755	18,633	18,500	18,349
3	8,038	7,836	7,616	7,383
4	242,572	242,632	242,732	242,891
5	26,547	26,624	26,669	26,682
6	54,331	52,757	51,067	49,540
7	16720,481	16802,578	16858,174	16896,635
8	8531,065	8244,281	7997,584	7778,600
9	0,691	0,700	0,708	0,716
10	0,321	0,330	0,340	0,350
11	100,216	100,208	100,204	100,200
12	8,496	8,605	8,717	8,829
13	4,262	4,274	4,242	4,174
14	105,488	105,804	106,215	106,627
15	12,581	12,744	12,961	13,196

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0

70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	150355,52
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=94,542 m	VCG=14,978 m	TCG=0,069 m	11342,889
83		FS corr.=0,075 m		
84		VCG fluid=15,053 m		

1	Draft Amidsh. m	17,440
2	Displacement Tonne	150409

3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	19,525
5	Draft at AP m	15,356
6	Draft at LCF m	16,993
7	Trim m	4,169 Fwd
8	WL Length m	238,969
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	17908,528
11	Waterpl. Area m^2	8913,566
12	Prismatic Coeff.	0,729
13	Block Coeff.	0,685
14	Midship Area Coeff.	0,998
15	Waterpl. Area Coeff.	0,811
16	LCB to zero pt. m	94,695
17	LCF to zero pt. m	91,161
18	KB m	8,588
19	KG m	15,053
20	BMt m	10,550
21	BML m	197,705
22	GMt m	4,084
23	GML m	191,239
24	KMt m	19,138
25	KML m	206,293
26	TPc Tonne/cm	91,382
27	MTc Tonne.m	1239,293

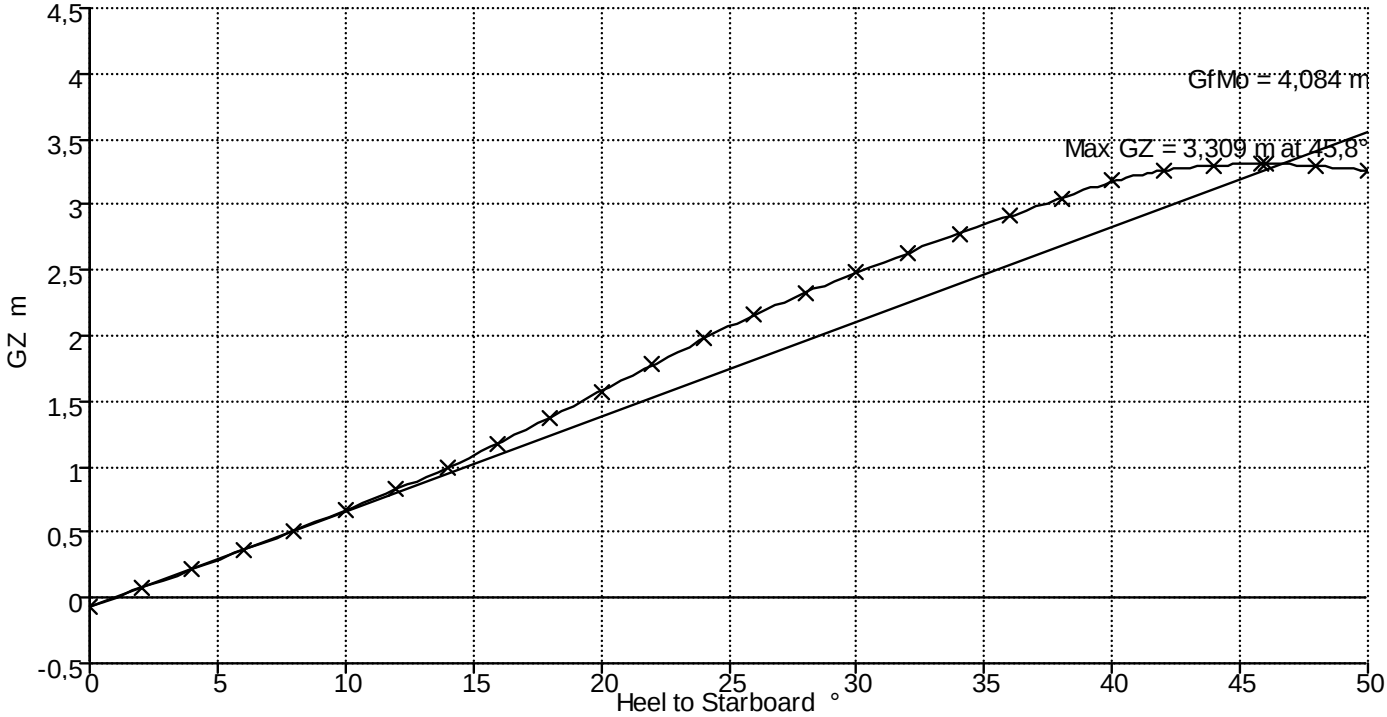
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - carga II avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0

66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	150355,52
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=94,542 m	VCG=14,978 m	TCG=0,069 m	11342,889
83		FS corr.=0,075 m		
84		VCG fluid=15,053 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	150369	150388	150423	150358
2	Draft at FP m	19,521	19,523	19,529	19,527
3	Draft at AP m	15,352	15,351	15,350	15,335
4	WL Length m	238,965	239,290	239,622	239,951
5	Immersed Depth m	19,466	19,459	19,836	20,508
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17906,116	17921,717	17934,043	17910,410
8	Waterpl. Area m^2	8913,409	8934,099	8959,572	8959,206
9	Prismatic Coeff.	0,729	0,728	0,727	0,726
10	Block Coeff.	0,685	0,684	0,669	0,644
11	LCB to zero pt. m	94,696	94,692	94,695	94,710
12	VCB from DWL m	8,465	8,466	8,470	8,470
13	GZ m	-0,070	0,072	0,216	0,362
14	LCF to zero pt. m	91,161	91,013	90,944	91,215
15	TCF to zero pt. m	0,021	0,677	1,344	2,006

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	150430	150352	150351	150356	150354	150351
2	19,543	19,543	19,555	19,466	19,481	19,499
3	15,333	15,310	15,293	15,341	15,318	15,292
4	240,300	240,637	240,995	241,321	241,696	242,087
5	21,173	21,799	22,410	22,941	23,506	24,046
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17922,636	17928,862	17941,270	17944,016	17960,052	17979,169
8	9000,521	9057,451	9123,552	9198,346	9288,559	9393,513
9	0,725	0,724	0,722	0,723	0,722	0,721
10	0,621	0,599	0,577	0,559	0,539	0,521
11	94,725	94,748	94,772	94,658	94,690	94,727
12	8,480	8,484	8,494	8,505	8,520	8,539
13	0,512	0,667	0,830	0,999	1,179	1,370
14	91,233	91,282	91,317	91,321	91,366	91,413
15	2,662	3,310	3,958	4,599	5,246	5,891

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	150374	150418	150383	150419	150322	150291
2	19,524	19,563	19,617	19,706	19,809	19,857
3	15,265	15,247	15,236	15,253	15,276	15,396
4	242,298	242,345	242,410	242,501	242,609	242,685
5	24,563	25,065	25,548	26,033	26,496	26,916
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,046	53,066
7	18029,248	18149,987	18315,210	18486,811	18668,700	18841,484
8	9468,308	9441,035	9336,345	9253,317	9141,065	9043,490
9	0,720	0,722	0,724	0,726	0,729	0,733
10	0,503	0,487	0,470	0,454	0,639	0,617
11	94,764	94,775	94,759	94,732	94,731	94,661
12	8,564	8,603	8,660	8,745	8,848	8,980
13	1,573	1,778	1,973	2,156	2,329	2,487
14	91,179	90,536	90,126	90,114	90,937	92,240
15	6,431	6,702	6,759	6,786	6,655	6,501

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	150320	150322	150324	150329	150302	150385
2	19,941	19,995	20,014	19,992	19,941	19,920
3	15,555	15,775	16,060	16,407	16,792	17,237
4	242,791	242,889	242,969	243,038	243,097	243,208
5	27,333	27,711	28,049	28,339	28,587	28,828
6	54,194	55,439	56,814	58,113	54,951	52,134
7	19005,919	19156,937	19302,340	19443,718	19616,725	19786,891
8	8987,608	8957,907	8928,966	8877,972	9026,294	8701,585
9	0,738	0,744	0,751	0,759	0,769	0,778
10	0,595	0,573	0,552	0,535	0,318	0,401
11	94,659	94,656	94,652	94,645	94,660	94,645
12	9,139	9,318	9,514	9,719	9,929	10,158

13	2,633	2,775	2,914	3,050	3,179	3,257
14	93,699	95,437	97,451	99,664	103,845	104,307
15	6,437	6,484	6,702	7,153	7,572	7,764

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	150360	150387	150358	150357
2	19,877	19,853	19,810	19,757
3	17,709	18,215	18,751	19,342
4	243,332	243,515	243,749	244,086
5	29,024	29,199	29,331	29,428
6	51,827	51,313	50,514	49,473
7	19871,108	19908,284	19924,856	19934,019
8	8146,935	7829,720	7531,817	7330,747
9	0,787	0,795	0,793	0,790
10	0,401	0,402	0,406	0,413
11	94,603	94,586	94,571	94,556
12	10,387	10,616	10,838	11,057
13	3,299	3,309	3,295	3,254
14	102,510	102,441	102,227	102,667
15	7,946	8,325	8,700	9,128

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0
66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0

70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	127134,6
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=102,800 m	VCG=15,548 m	TCG=0,028 m	11342,889
83		FS corr.=0,089 m		
84		VCG fluid=15,637 m		

1	Draft Amidsh. m	15,732
2	Displacement Tonne	127167

3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	21,879
5	Draft at AP m	9,584
6	Draft at LCF m	14,488
7	Trim m	12,294 Fwd
8	WL Length m	238,391
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	17001,716
11	Waterpl. Area m^2	8826,468
12	Prismatic Coeff.	0,616
13	Block Coeff.	0,521
14	Midship Area Coeff.	0,998
15	Waterpl. Area Coeff.	0,805
16	LCB to zero pt. m	103,247
17	LCF to zero pt. m	92,579
18	KB m	7,567
19	KG m	15,637
20	BMt m	12,360
21	BML m	227,410
22	GMt m	4,276
23	GML m	219,327
24	KMt m	19,926
25	KML m	234,977
26	TPc Tonne/cm	90,489
27	MTc Tonne.m	1201,684

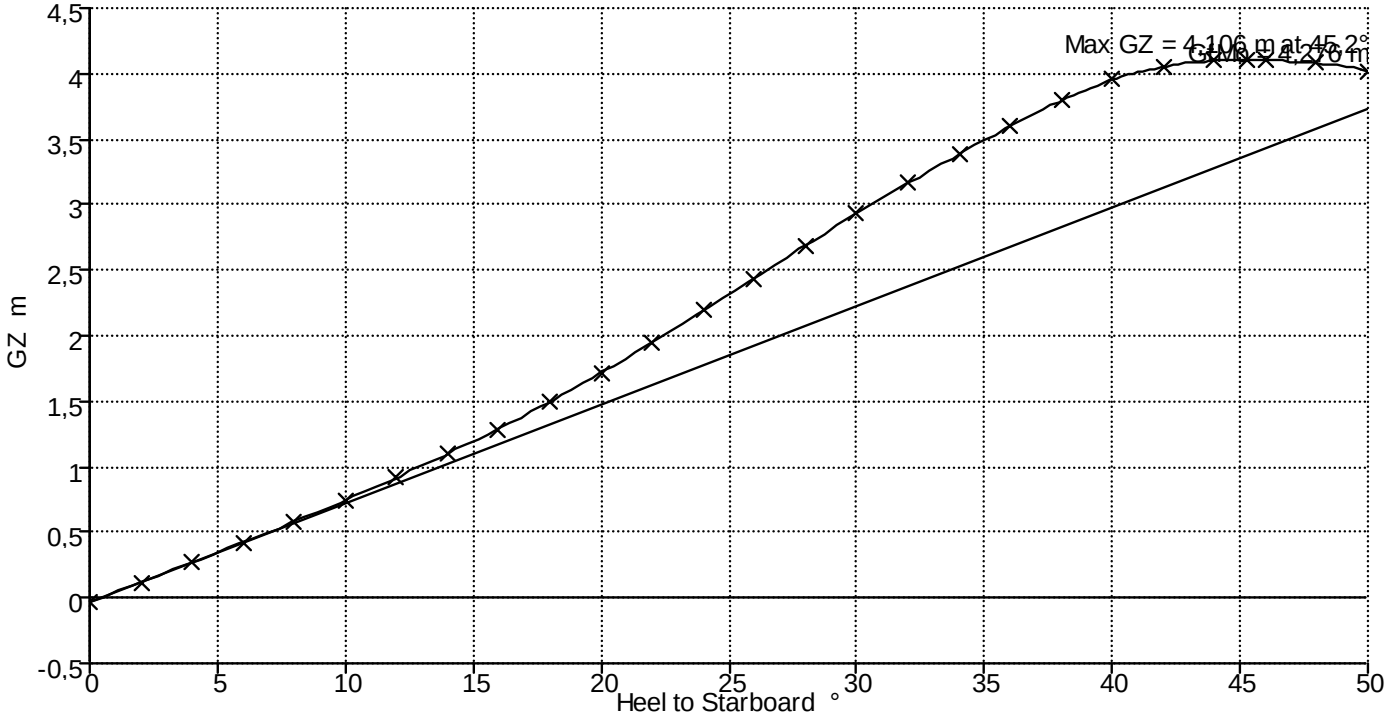
Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - reparación avería
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025
Compartments Damaged -
Tanque lastre pique proa
Bajo Acomodac. babor inund. 1
Bajo Acomodac. estrib. inund. 1
Bajo Acomodac. babor inund. 2
Bajo Acomodac. estrib. inund. 2
Bajo Acomodac. babor inund. 3
Bajo Acomodac. estrib. inund. 3

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	Damaged	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64	Cámara Máq. babor inundable 1	0%	0
65	Cámara Máq. estribor inund. 1	0%	0

66	Cámara Máq. babor inundable 2	0%	0
67	Cámara Máq. estribor inund. 2	0%	0
68	Cámara Máq. babor inundable 3	0%	0
69	Cámara Máq. estribor inund. 3	0%	0
70	Cámara Máq. babor inundable 4	0%	0
71	Cámara Máq. estribor inund. 4	0%	0
72	Bajo Acomodac. babor inund. 1	Damaged	0
73	Bajo Acomodac. estrib. inund. 1	Damaged	0
74	Bajo Acomodac. babor inund. 2	Damaged	0
75	Bajo Acomodac. estrib. inund. 2	Damaged	0
76	Bajo Acomodac. babor inund. 3	Damaged	0
77	Bajo Acomodac. estrib. inund. 3	Damaged	0
78	Torreta babor	0%	0
79	Torreta estribor	0%	0
80	Cofferdam	0%	0
81	Cámara Máq. estribor inund. 5	50%	1121,68
82		Disp=	127134,6
83			
84			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	0	0	0	0
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	15,800	10,000	-9,500	0,000
65	15,800	10,000	9,500	0,000
66	30,800	6,500	-9,500	0,000
67	30,800	6,500	9,500	0,000
68	6,130	23,500	-6,900	0,000
69	6,130	23,500	6,900	0,000
70	30,800	23,500	-4,750	0,000
71	30,800	23,500	4,750	0,000
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	175,228	13,383	-11,151	0,000
79	175,228	13,383	11,151	0,000
80	190,400	13,512	0,000	0,000
81	18,320	21,750	9,500	11342,500
82	LCG=102,800 m	VCG=15,548 m	TCG=0,028 m	11342,889
83		FS corr.=0,089 m		
84		VCG fluid=15,637 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	127182	127189	127183	127161
2	Draft at FP m	21,881	21,884	21,895	21,913
3	Draft at AP m	9,586	9,582	9,571	9,551
4	WL Length m	238,393	238,706	239,027	239,357
5	Immersed Depth m	21,720	21,713	21,689	21,648
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17002,690	17017,093	17005,937	17008,500
8	Waterpl. Area m^2	8826,531	8846,403	8848,075	8873,270
9	Prismatic Coeff.	0,616	0,615	0,614	0,613
10	Block Coeff.	0,521	0,520	0,519	0,518
11	LCB to zero pt. m	103,246	103,245	103,265	103,308
12	VCB from DWL m	7,477	7,479	7,487	7,500
13	GZ m	-0,028	0,120	0,270	0,424
14	LCF to zero pt. m	92,579	92,441	92,625	92,632
15	TCF to zero pt. m	0,022	0,612	1,203	1,818

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	127129	127096	127136	127084	127121	127127
2	21,852	21,884	21,838	21,885	21,813	21,802
3	9,580	9,544	9,572	9,520	9,561	9,553
4	239,652	239,996	240,320	240,688	241,014	241,383
5	21,507	21,987	22,560	23,162	23,677	24,196
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17009,418	17019,224	17031,239	17045,381	17055,078	17073,487
8	8916,079	8964,322	9030,939	9107,146	9198,749	9304,164
9	0,613	0,612	0,612	0,610	0,611	0,610
10	0,518	0,503	0,486	0,469	0,454	0,439
11	103,225	103,295	103,223	103,329	103,219	103,216
12	7,512	7,536	7,563	7,599	7,636	7,684
13	0,581	0,746	0,916	1,099	1,289	1,495
14	92,688	92,653	92,679	92,733	92,781	92,849
15	2,415	3,000	3,580	4,176	4,761	5,347

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	127151	127162	127132	127085	127083	127095
2	21,797	21,803	21,819	21,854	21,984	22,017
3	9,545	9,530	9,505	9,468	9,376	9,350
4	241,767	242,171	242,602	243,059	243,592	244,107
5	24,692	25,168	25,618	26,049	26,501	26,872
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,046	53,066
7	17108,954	17169,799	17246,905	17328,491	17421,054	17500,878
8	9399,889	9472,876	9537,263	9569,193	9561,118	9523,525
9	0,610	0,611	0,613	0,615	0,617	0,621
10	0,424	0,410	0,396	0,383	0,538	0,520
11	103,216	103,215	103,212	103,208	103,304	103,198
12	7,740	7,807	7,885	7,975	8,082	8,191
13	1,716	1,948	2,191	2,440	2,688	2,929
14	92,738	92,546	92,626	93,036	93,897	94,979
15	5,883	6,334	6,700	7,079	7,508	7,965

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	127087	127084	127100	127094	127087	127108
2	22,167	22,243	22,407	22,415	22,471	22,568
3	9,232	9,156	8,996	8,921	8,797	8,666
4	244,674	244,818	245,048	245,181	245,377	245,656
5	27,265	27,589	27,915	28,132	28,336	28,532
6	54,193	55,439	56,814	58,020	57,160	51,622
7	17592,168	17672,615	17763,141	17838,254	17960,394	18104,158
8	9456,044	9377,889	9302,295	9152,350	9184,444	8824,736
9	0,624	0,630	0,637	0,646	0,655	0,662
10	0,500	0,483	0,465	0,453	0,261	0,343
11	103,266	103,205	103,319	103,222	103,231	103,234
12	8,311	8,432	8,554	8,669	8,787	8,922

13	3,163	3,384	3,596	3,793	3,955	4,052
14	96,548	98,221	100,373	102,140	105,607	105,919
15	8,488	9,097	9,833	10,523	10,768	10,919

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel
1	127136	127193	127148	127119
2	22,684	22,813	22,932	23,060
3	8,532	8,398	8,235	8,065
4	246,010	246,459	247,033	247,841
5	28,702	28,845	28,942	29,007
6	51,334	51,008	50,334	49,398
7	18191,637	18231,991	18241,964	18242,840
8	8392,986	7876,594	7602,840	7387,142
9	0,658	0,655	0,652	0,650
10	0,342	0,342	0,345	0,349
11	103,230	103,224	103,222	103,220
12	9,066	9,214	9,357	9,500
13	4,098	4,104	4,079	4,022
14	105,252	103,433	103,420	103,645
15	11,141	11,331	11,623	11,912

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos plena carga
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	157731,31
65			
66			

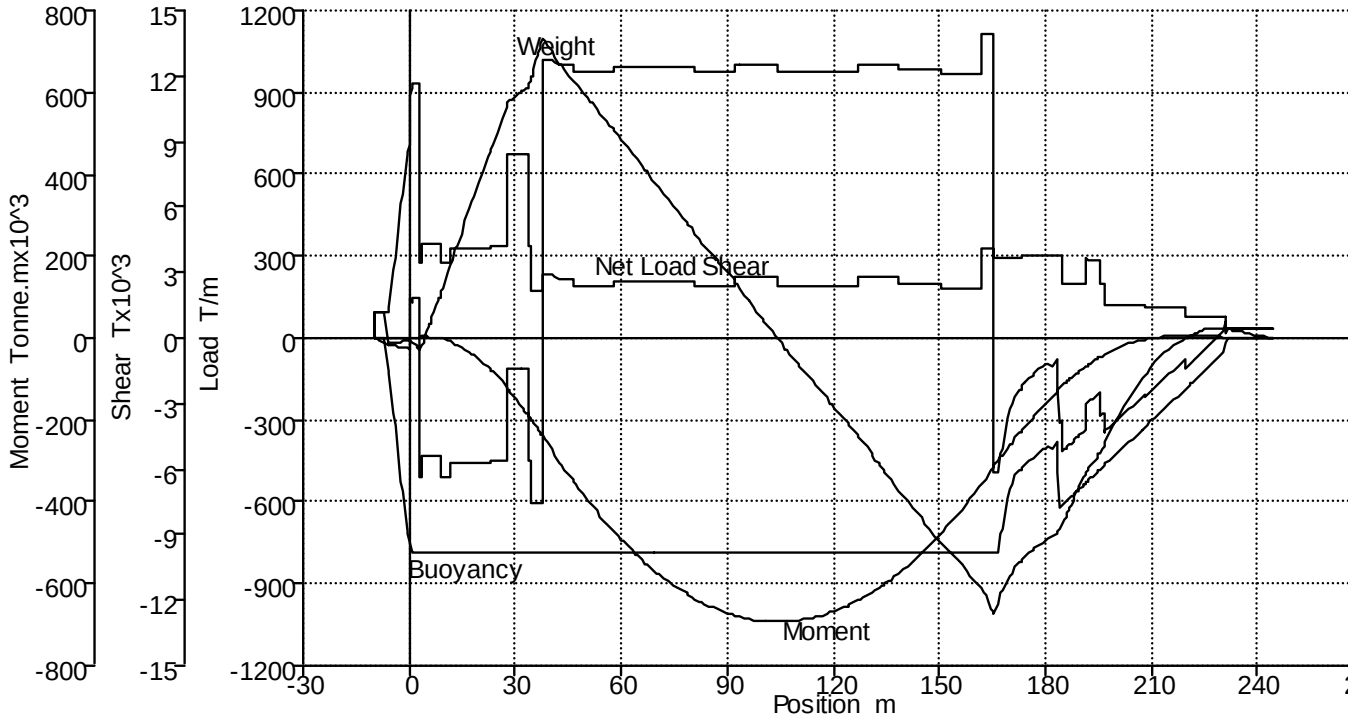
	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000

17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=98,521 m	VCG=14,632 m	TCG=-0,001 m	26604,537
65		FS corr.=0,169 m		
66		VCG fluid=14,8 m		

1	Draft Amidsh. m	16,679
2	Displacement Tonne	157712
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	16,679
5	Draft at AP m	16,679
6	Draft at LCF m	16,679
7	Trim m	0,000
8	WL Length m	238,162
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	17557,665
11	Waterpl. Area m^2	9436,012
12	Prismatic Coeff.	0,844
13	Block Coeff.	0,842
14	Midship Area Coeff.	0,998
15	Waterpl. Area Coeff.	0,861
16	LCB to zero pt. m	98,501
17	LCF to zero pt. m	97,005
18	KB m	8,405
19	KG m	14,800
20	BMt m	10,189
21	BML m	232,302
22	GMt m	3,794
23	GML m	225,907
24	KMt m	18,595
25	KML m	240,707
26	TPc Tonne/cm	96,738
27	MTc Tonne.m	1535,040

Longitudinal Strength Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos plena carga
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025



	Name	Position m	Buoyancy T/m

	Weight T/m	Net Load T/m	Shear Tx10^3	Moment Tonne.mx10^3

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

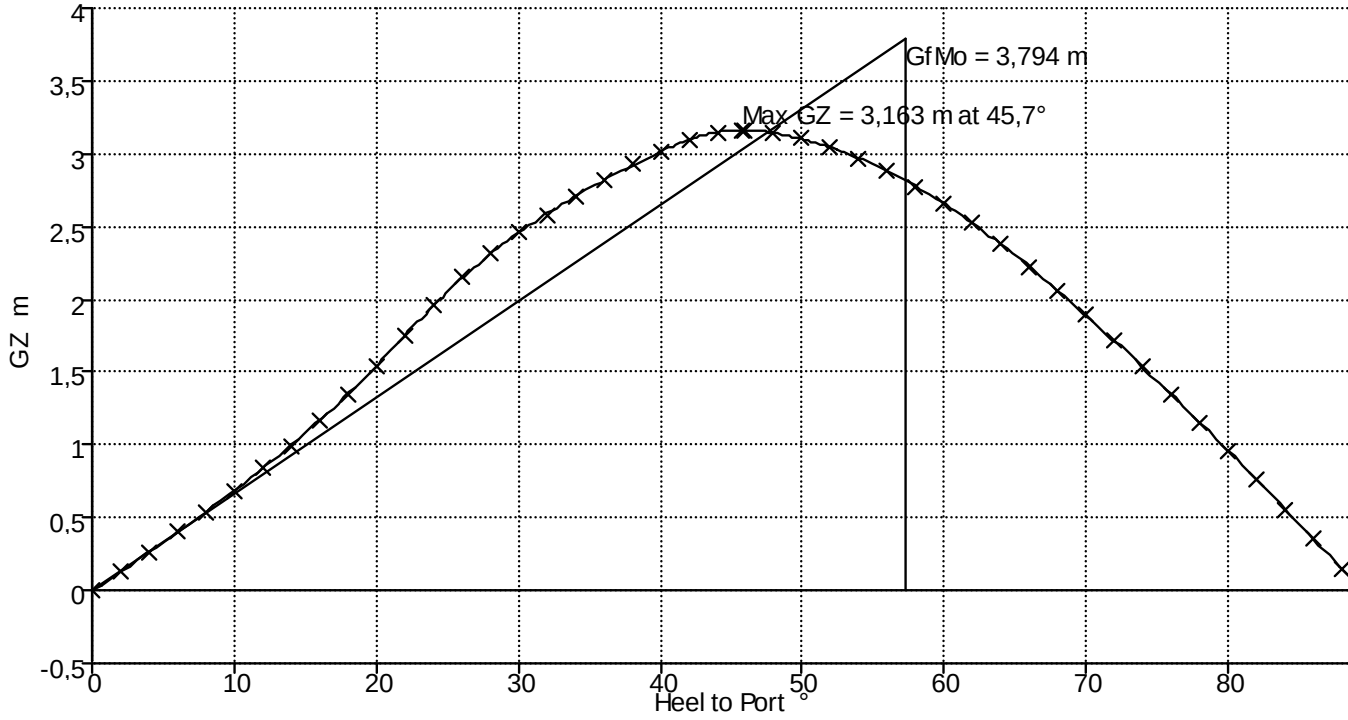
Loadcase - ley pesos plena carga
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	0%	0
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29

40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	157731,31
65			
66			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,019
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=98,521 m	VCG=14,632 m	TCG=-0,001 m	26604,537

65		FS corr.=0,169 m		
66		VCG fluid=14,8 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	157712	157726	157748	157784
2	Draft at FP m	16,679	16,680	16,681	16,683
3	Draft at AP m	16,679	16,680	16,681	16,683
4	WL Length m	238,162	238,490	238,822	239,158
5	Immersed Depth m	16,679	17,403	18,110	18,798
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17557,665	17547,294	17554,341	17563,616
8	Waterpl. Area m^2	9436,012	9429,558	9454,553	9494,777
9	Prismatic Coeff.	0,844	0,843	0,842	0,840
10	Block Coeff.	0,842	0,805	0,772	0,740
11	LCB to zero pt. m	98,501	98,494	98,488	98,481
12	VCB from DWL m	8,274	8,275	8,278	8,284
13	GZ m	-0,001	0,131	0,264	0,400
14	LCF to zero pt. m	97,005	97,127	97,107	97,138
15	TCF to zero pt. m	0,016	-0,587	-1,180	-1,778

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	157732	157799	157732	157732	157732	157732
2	16,675	16,679	16,667	16,662	16,655	16,647
3	16,675	16,679	16,667	16,662	16,655	16,647
4	239,493	239,840	240,186	240,543	240,800	240,800
5	19,455	20,102	20,713	21,306	21,876	22,419
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17566,661	17575,579	17579,454	17589,220	17599,718	17612,154
8	9545,491	9607,288	9683,266	9774,253	9878,293	9995,993
9	0,839	0,838	0,837	0,836	0,836	0,836
10	0,711	0,683	0,658	0,633	0,610	0,589
11	98,475	98,470	98,465	98,459	98,454	98,450
12	8,288	8,299	8,305	8,317	8,332	8,349
13	0,541	0,686	0,837	0,997	1,167	1,347
14	97,217	97,335	97,444	97,552	97,682	97,837
15	-2,379	-2,989	-3,588	-4,182	-4,776	-5,365

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	157732	157732	157732	157731	157730	157728
2	16,638	16,627	16,626	16,653	16,712	16,802
3	16,638	16,627	16,626	16,653	16,712	16,802
4	240,800	240,800	240,800	240,800	240,800	240,800
5	22,937	23,429	23,903	24,375	24,849	25,319
6	48,952	49,613	50,353	51,121	52,042	53,061
7	17627,704	17646,152	17809,862	18015,571	18203,984	18371,899
8	10129,673	10280,178	10176,519	9990,390	9837,678	9729,455
9	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837
10	0,569	0,550	0,531	0,748	0,721	0,694
11	98,447	98,447	98,445	98,456	98,518	98,632
12	8,370	8,395	8,434	8,503	8,603	8,732

13	1,541	1,750	1,959	2,147	2,309	2,454
14	98,000	98,178	98,191	99,076	100,122	101,204
15	-5,946	-6,521	-6,463	-6,176	-5,942	-5,791

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	157728	157734	157738	157744	157753	157723
2	16,752	16,759	16,748	16,710	16,630	16,492
3	17,055	17,320	17,646	18,032	18,476	18,964
4	240,800	240,801	240,801	240,803	240,805	240,808
5	25,895	26,442	26,999	27,560	28,116	28,654
6	54,189	55,287	56,138	56,660	56,656	56,579
7	18512,656	18647,277	18791,705	18930,014	19035,769	19102,123
8	9647,530	9599,354	9526,570	9426,731	9286,130	9120,369
9	0,833	0,830	0,827	0,823	0,820	0,815
10	0,664	0,638	0,618	0,605	0,601	0,601
11	98,515	98,508	98,500	98,490	98,477	98,469
12	8,890	9,070	9,269	9,480	9,694	9,901
13	2,583	2,706	2,821	2,925	3,017	3,094
14	102,372	103,568	104,882	106,338	107,923	109,790
15	-5,679	-5,658	-5,843	-6,242	-6,890	-7,764

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel	52° Starb. Heel	54° Starb. Heel
1	157763	157796	157799	157803	157709	157748
2	16,323	16,153	15,967	15,770	15,531	15,294
3	19,510	20,095	20,724	21,407	22,134	22,962
4	240,812	240,817	240,823	240,830	240,837	240,846
5	29,178	29,669	30,127	30,552	30,933	31,295
6	54,107	52,714	51,067	49,540	48,159	46,909
7	19227,654	19319,761	19387,952	19442,709	19467,082	19476,424
8	9126,641	8864,004	8634,757	8430,921	8008,952	7782,213
9	0,811	0,807	0,804	0,800	0,797	0,794
10	0,405	0,409	0,415	0,422	0,429	0,435
11	98,461	98,451	98,435	98,419	98,388	98,367
12	10,108	10,317	10,524	10,728	10,923	11,120
13	3,144	3,157	3,143	3,105	3,049	2,971
14	112,747	113,519	114,304	115,072	114,023	114,222
15	-8,444	-8,856	-9,304	-9,759	-9,949	-10,321

	56° Starb. Heel	58° Starb. Heel	60° Starb. Heel	62° Starb. Heel	64° Starb. Heel	66° Starb. Heel
1	157755	157761	157769	157745	157752	157752
2	15,020	14,733	14,387	13,985	13,527	12,993
3	23,870	24,866	25,993	27,254	28,707	30,380
4	240,855	242,662	244,709	246,389	247,667	248,693
5	31,617	31,894	32,140	32,347	32,528	32,670
6	45,776	44,750	43,821	42,981	42,223	41,541
7	19511,656	19451,704	19452,048	19442,310	19426,157	19409,726
8	7630,803	7471,504	7348,981	7232,195	7074,205	6971,869
9	0,790	0,782	0,772	0,765	0,758	0,753
10	0,441	0,444	0,447	0,449	0,452	0,456
11	98,343	98,328	98,309	98,290	98,270	98,252
12	11,308	11,489	11,662	11,823	11,977	12,121
13	2,878	2,773	2,652	2,521	2,377	2,223
14	115,024	115,263	115,852	116,334	116,279	116,602
15	-10,776	-11,150	-11,566	-11,963	-12,336	-12,686

	68° Starb. Heel	70° Starb. Heel	72° Starb. Heel	74° Starb. Heel	76° Starb. Heel	78° Starb. Heel
1	157756	157757	157755	157754	157752	157746
2	12,371	11,636	10,750	9,658	8,270	6,432
3	32,339	34,664	37,477	40,965	45,415	51,308
4	249,541	250,258	250,875	251,415	251,892	252,318
5	32,775	32,841	32,868	32,856	32,806	32,717
6	40,930	40,386	39,903	39,479	39,112	38,798
7	19405,306	19404,181	19404,417	19411,394	19418,689	19427,989
8	6888,358	6814,473	6746,656	6688,877	6637,217	6589,123
9	0,748	0,743	0,739	0,736	0,732	0,729
10	0,460	0,464	0,468	0,472	0,476	0,480
11	98,233	98,216	98,199	98,183	98,168	98,153
12	12,255	12,379	12,493	12,597	12,690	12,772
13	2,061	1,891	1,714	1,532	1,345	1,153
14	116,967	117,301	117,579	117,833	118,025	118,129
15	-12,994	-13,279	-13,549	-13,793	-14,025	-14,247

	80° Starb. Heel	82° Starb. Heel	84° Starb. Heel	86° Starb. Heel	88° Starb. Heel	90° Starb. Heel
1	157742	157738	157734	157730	157717	157711
2	3,869	0,034	-6,350	-19,108	-57,425	0,000
3	59,520	71,791	92,177	132,856	254,668	0,000
4	252,674	252,995	253,283	253,517	253,728	253,905
5	32,591	32,427	32,227	31,991	31,717	31,961
6	38,535	38,323	38,159	38,043	37,973	37,950
7	19436,526	19442,537	19446,888	19449,847	19447,495	19449,779
8	6546,107	6508,115	6476,388	6450,701	6426,657	6413,767
9	0,726	0,724	0,721	0,719	0,716	0,714
10	0,485	0,489	0,494	0,499	0,503	0,500
11	98,139	98,126	98,113	98,101	98,091	98,079
12	12,842	12,901	12,948	12,984	13,006	13,016
13	0,958	0,759	0,558	0,354	0,149	-0,058
14	118,178	118,179	118,140	118,034	117,818	117,660
15	-14,456	-14,650	-14,829	-14,988	-15,139	-15,272

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos solo lastre
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,38
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	96108,92
65			
66			

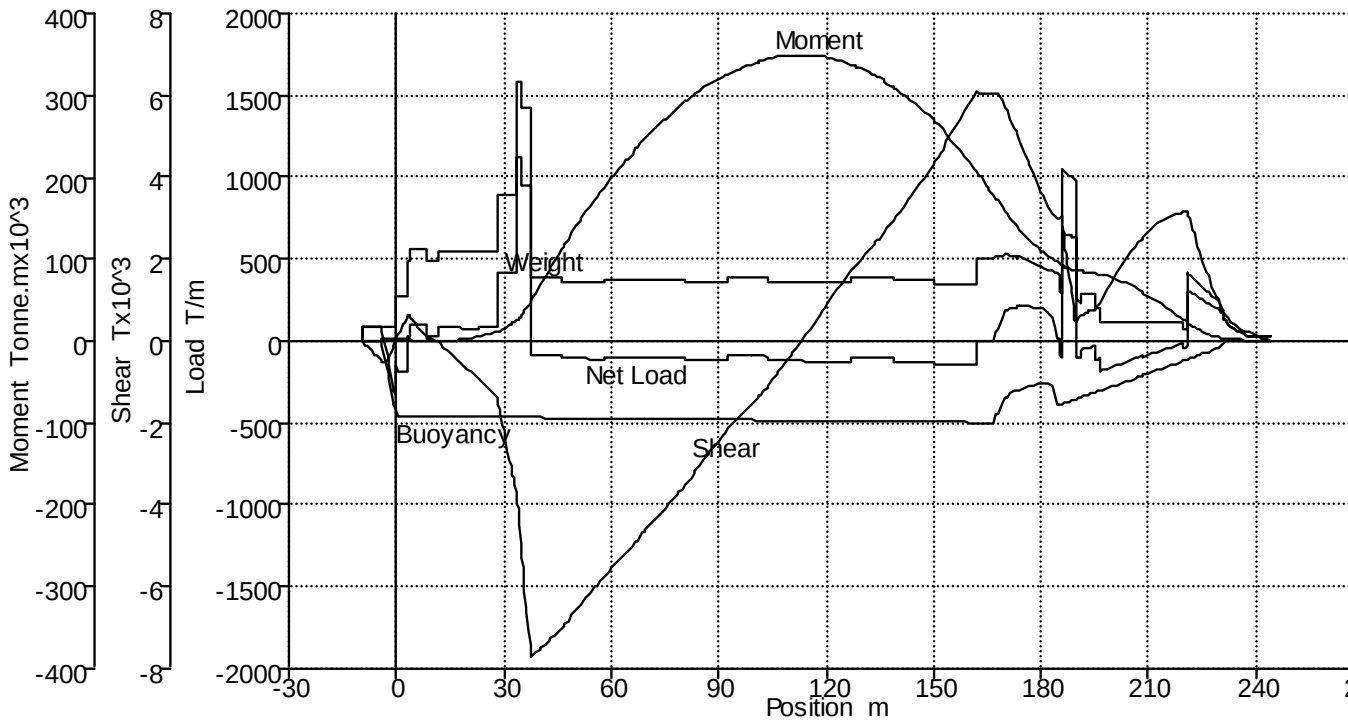
	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000

17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=101,014 m	VCG=16,127 m	TCG=-0,002 m	0,39
65		FS corr.=0 m		
66		VCG fluid=16,127 m		

1	Draft Amidsh. m	10,342
2	Displacement Tonne	96133
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	10,937
5	Draft at AP m	9,747
6	Draft at LCF m	10,252
7	Trim m	1,190 Fwd
8	WL Length m	235,263
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	14163,893
11	Waterpl. Area m^2	9300,538
12	Prismatic Coeff.	0,820
13	Block Coeff.	0,793
14	Midship Area Coeff.	0,996
15	Waterpl. Area Coeff.	0,859
16	LCB to zero pt. m	101,060
17	LCF to zero pt. m	98,471
18	KB m	5,167
19	KG m	16,127
20	BMt m	16,460
21	BML m	365,624
22	GMt m	5,499
23	GML m	354,664
24	KMt m	21,627
25	KML m	370,791
26	TPc Tonne/cm	95,349
27	MTc Tonne.m	1468,977

Longitudinal Strength Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos solo lastre
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025



	Name	Position m	Buoyancy T/m

	Weight T/m	Net Load T/m	Shear Tx10^3	Moment Tonne.mx10^3

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

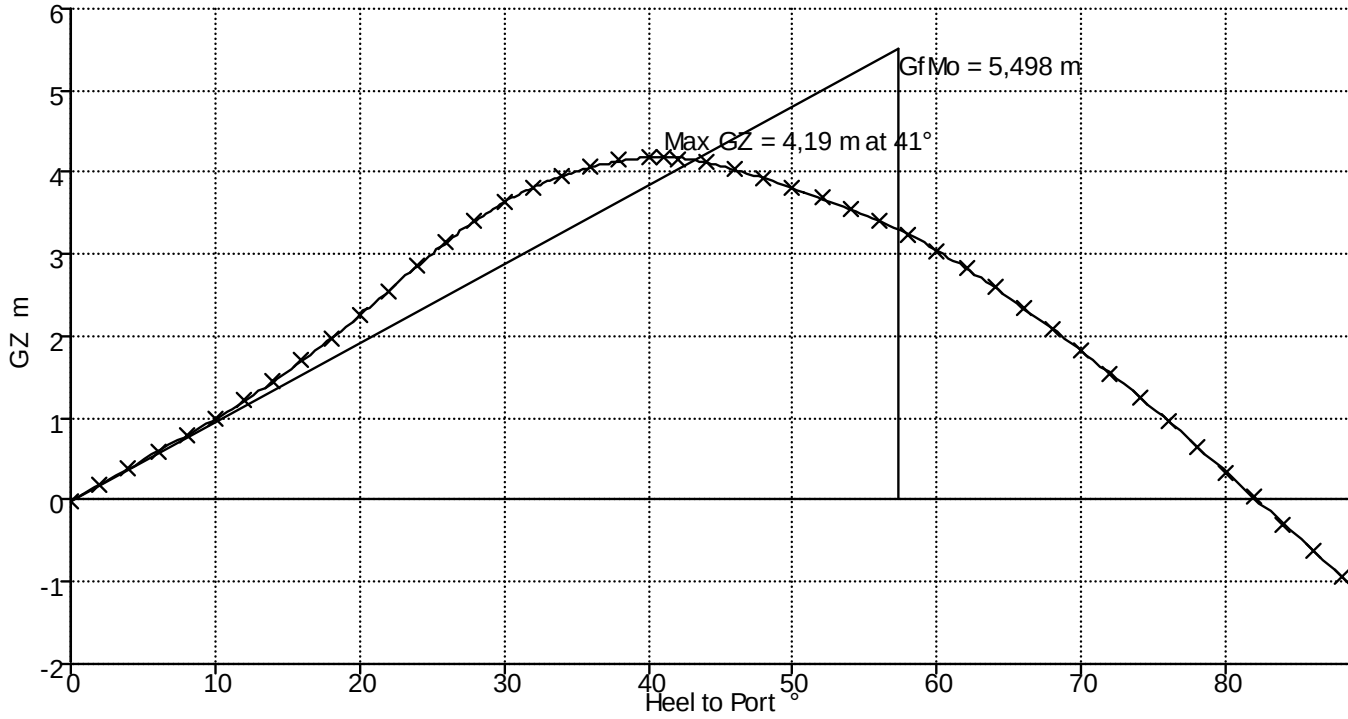
Loadcase - ley pesos solo lastre
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	100%	1491,02
10	Tanque de slop de estribor	100%	1491,02
11	Tanque lastre babor nº 1	100%	3315,22
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29

40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,38
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	96108,92
65			
66			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=101,014 m	VCG=16,127 m	TCG=-0,002 m	0,39

65		FS corr.=0 m		
66		VCG fluid=16,127 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	96145	96127	96114	96112
2	Draft at FP m	10,938	10,935	10,934	10,935
3	Draft at AP m	9,748	9,744	9,741	9,739
4	WL Length m	235,264	235,581	235,901	236,225
5	Immersed Depth m	10,922	11,343	12,055	12,758
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	14164,565	14176,561	14159,252	14162,509
8	Waterpl. Area m^2	9300,564	9320,010	9318,740	9349,130
9	Prismatic Coeff.	0,820	0,819	0,818	0,817
10	Block Coeff.	0,793	0,762	0,715	0,673
11	LCB to zero pt. m	101,059	101,045	101,041	101,038
12	VCB from DWL m	5,098	5,103	5,122	5,156
13	GZ m	-0,002	0,189	0,383	0,581
14	LCF to zero pt. m	98,471	98,316	98,513	98,489
15	TCF to zero pt. m	0,008	-0,352	-0,721	-1,095

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	96110	96109	96109	96108	96108	96108
2	10,936	10,938	10,940	10,942	10,945	10,999
3	9,735	9,730	9,724	9,716	9,708	9,661
4	236,552	236,885	237,223	237,568	237,921	238,267
5	13,449	14,125	14,787	15,434	16,064	16,702
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	14162,558	14164,816	14168,558	14172,050	14174,962	14182,371
8	9387,626	9439,849	9505,205	9582,314	9671,373	9773,844
9	0,816	0,815	0,814	0,812	0,811	0,808
10	0,634	0,600	0,568	0,539	0,513	0,487
11	101,029	101,014	101,000	100,985	100,964	101,075
12	5,203	5,264	5,340	5,430	5,534	5,655
13	0,785	0,996	1,217	1,450	1,698	1,963
14	98,502	98,496	98,479	98,471	98,475	98,483
15	-1,469	-1,834	-2,197	-2,560	-2,921	-3,276

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	96106	96101	96103	96084	96097	96098
2	11,003	11,005	11,049	11,024	11,072	11,057
3	9,649	9,633	9,571	9,521	9,362	9,179
4	238,639	239,021	239,397	239,795	240,160	240,535
5	17,297	17,871	18,441	18,949	19,459	19,902
6	48,952	49,506	49,772	49,605	48,645	47,653
7	14189,418	14203,082	14209,749	14129,855	13988,884	13863,856
8	9888,145	9971,763	9994,723	9895,499	9712,234	9556,320
9	0,807	0,806	0,803	0,802	0,799	0,795
10	0,464	0,593	0,573	0,562	0,565	0,572
11	101,049	101,011	101,080	100,976	101,089	101,096
12	5,791	5,941	6,102	6,260	6,408	6,538
13	2,249	2,552	2,862	3,161	3,415	3,628

14	98,512	98,692	99,034	99,693	100,269	100,729
15	-3,643	-4,123	-4,791	-5,792	-7,024	-8,208

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	96099	96099	96102	96103	96100	96086
2	11,017	10,950	10,856	10,752	10,635	10,489
3	8,945	8,657	8,316	7,923	7,487	7,018
4	240,807	240,808	240,810	240,811	240,813	240,815
5	20,298	20,646	20,950	21,220	21,458	21,660
6	46,850	46,211	45,721	45,404	45,243	45,224
7	13759,013	13672,510	13617,956	13603,703	13601,678	13612,126
8	9428,342	9325,697	9187,425	8953,170	8730,265	8483,838
9	0,792	0,789	0,787	0,785	0,784	0,784
10	0,578	0,586	0,667	0,678	0,688	0,697
11	101,103	101,112	101,121	101,132	101,143	101,154
12	6,651	6,747	6,828	6,902	6,973	7,042
13	3,805	3,952	4,072	4,149	4,179	4,168
14	101,149	101,544	101,656	101,829	102,177	103,162
15	-9,346	-10,443	-11,360	-11,956	-12,500	-12,906

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel	52° Starb. Heel	54° Starb. Heel
1	96079	96075	96070	96064	96081	96067
2	10,301	10,060	9,712	9,322	8,882	8,233
3	6,528	6,016	5,514	4,951	4,319	3,723
4	240,817	240,818	240,818	240,818	240,818	240,816
5	21,822	21,942	22,004	22,030	22,022	21,933
6	45,340	45,585	45,928	45,895	47,386	46,909
7	13628,838	13651,341	13678,749	13733,732	13823,335	13891,477
8	8266,947	8084,402	7933,793	7834,897	7786,865	7784,201
9	0,785	0,787	0,790	0,794	0,799	0,806
10	0,706	0,716	0,727	0,469	0,373	0,378
11	101,164	101,172	101,102	101,114	101,227	101,181
12	7,111	7,176	7,238	7,292	7,335	7,373
13	4,118	4,038	3,934	3,814	3,691	3,564
14	104,294	105,516	106,832	108,471	110,478	112,515
15	-13,313	-13,749	-14,213	-14,717	-15,328	-15,719

	56° Starb. Heel	58° Starb. Heel	60° Starb. Heel	62° Starb. Heel	64° Starb. Heel	66° Starb. Heel
1	96097	96102	96107	96110	96112	96115
2	7,532	6,743	5,852	4,836	3,664	2,296
3	3,069	2,341	1,531	0,623	-0,405	-1,584
4	240,814	240,812	240,811	240,809	240,807	240,806
5	21,826	21,689	21,526	21,336	21,119	20,876
6	45,776	44,750	43,821	42,981	42,223	41,541
7	13942,179	14001,725	14045,627	14085,275	14122,600	14155,887
8	7620,588	7485,396	7351,385	7228,548	7115,263	7010,406
9	0,812	0,819	0,826	0,827	0,817	0,809
10	0,390	0,401	0,413	0,425	0,437	0,449
11	101,169	101,158	101,149	101,139	101,128	101,117
12	7,414	7,455	7,497	7,539	7,580	7,621
13	3,413	3,238	3,042	2,827	2,597	2,352
14	112,975	113,589	114,001	114,353	114,638	114,855
15	-15,835	-15,974	-16,079	-16,169	-16,245	-16,304

	68° Starb. Heel	70° Starb. Heel	72° Starb. Heel	74° Starb. Heel	76° Starb. Heel	78° Starb. Heel
1	96117	96119	96121	96122	96123	96125
2	0,680	-1,265	-3,648	-6,638	-10,492	-15,633
3	-2,954	-4,572	-6,519	-8,920	-11,967	-15,990
4	241,326	243,245	245,073	246,496	247,611	248,517
5	20,607	20,309	19,986	19,635	19,257	18,854
6	40,930	40,386	39,903	39,479	39,112	38,798
7	14182,781	14209,619	14229,848	14246,989	14261,602	14275,010
8	6912,465	6823,211	6739,450	6668,310	6597,422	6574,483
9	0,800	0,788	0,777	0,767	0,760	0,753
10	1,385	0,470	0,480	0,491	0,503	0,516
11	101,104	101,091	101,077	101,062	101,046	101,031
12	7,660	7,696	7,730	7,761	7,788	7,812
13	2,094	1,825	1,545	1,256	0,958	0,654
14	114,991	115,082	115,084	115,091	115,003	115,311
15	-16,350	-16,377	-16,393	-16,379	-16,361	-16,271

	80° Starb. Heel	82° Starb. Heel	84° Starb. Heel	86° Starb. Heel	88° Starb. Heel	90° Starb. Heel
1	96127	96129	96124	96113	96127	96123
2	-22,839	-33,646	-51,665	-87,688	-195,540	0,000
3	-21,571	-29,886	-43,675	-71,150	-153,323	0,000
4	249,273	249,921	250,487	250,993	251,438	251,826
5	18,586	18,354	18,104	17,837	17,554	17,342
6	38,535	38,323	38,159	38,043	37,973	37,950
7	14287,873	14301,120	14314,750	14316,936	14321,743	14304,477
8	6523,808	6485,344	6519,002	6280,352	6311,257	6293,580
9	0,748	0,743	0,738	0,734	0,731	0,730
10	0,525	0,533	0,542	0,550	0,559	0,566
11	101,014	100,997	100,976	100,951	100,936	100,916
12	7,833	7,850	7,863	7,872	7,879	7,881
13	0,344	0,029	-0,289	-0,611	-0,934	-1,257
14	115,229	115,170	115,725	113,605	113,946	113,738
15	-16,207	-16,125	-15,954	-15,656	-15,380	-15,156

Loadcase - ley pesos solo rosca+lastre
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1326,09
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1326,09
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1350,95
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1350,95
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1301,22
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1301,22
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,9
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,9
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,61
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,61
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1480,87
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1480,87
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,86
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,82
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0
40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,38
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	69560,89
65			
66			

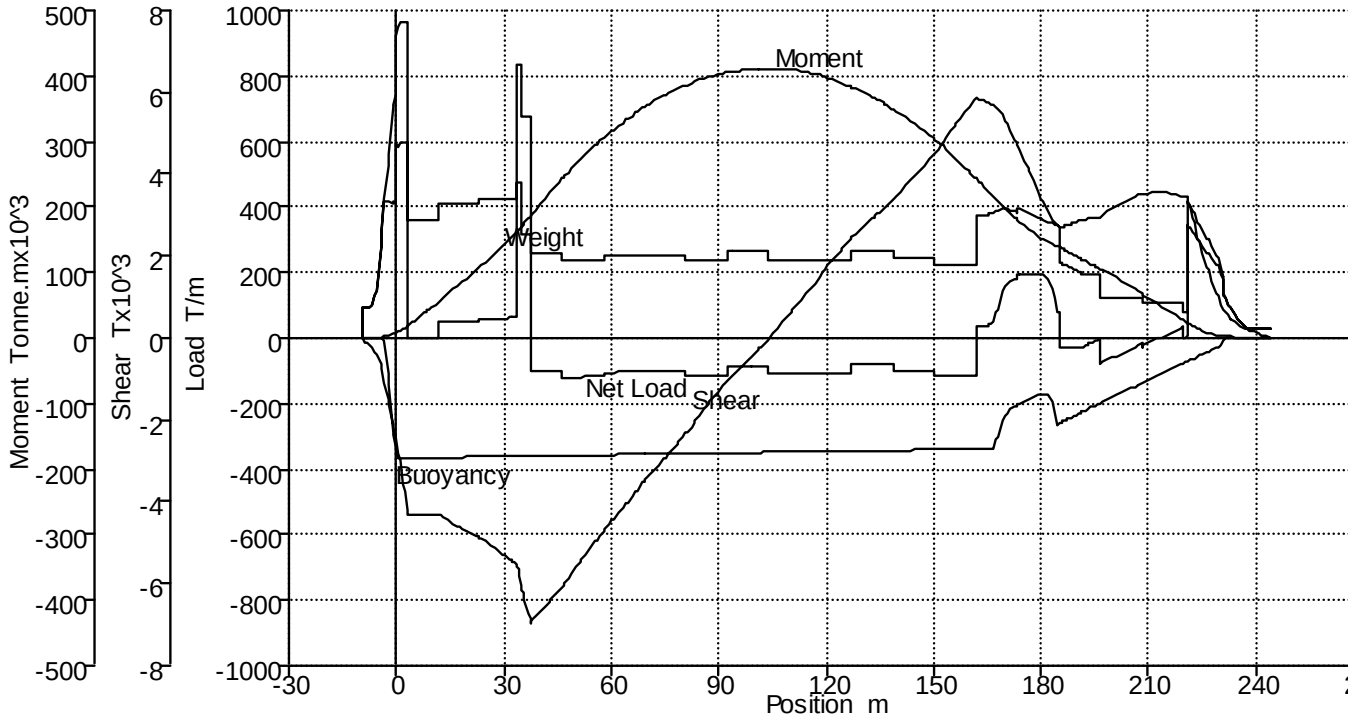
	Long.Arm m	Vert.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	0,000
2	149,600	13,000	0,000
3	117,300	13,000	0,000
4	117,300	13,000	0,000
5	85,300	13,000	0,000
6	85,300	13,000	0,000
7	53,566	13,033	0,000
8	53,566	13,033	0,000
9	187,588	13,260	0,000
10	187,588	13,260	0,000
11	149,600	5,366	174,933
12	149,600	5,366	174,933
13	117,300	5,366	178,213
14	117,300	5,366	178,213
15	85,300	5,366	171,653
16	85,300	5,366	171,653
17	53,600	5,369	174,933
18	53,600	5,369	174,933

19	225,957	17,072	0,000
20	-0,220	8,682	13302,073
21	-0,220	8,682	13302,073
22	20,400	5,565	188,053
23	20,400	5,565	188,053
24	174,839	5,874	302,579
25	174,839	5,875	302,575
26	35,600	5,400	2343,492
27	35,600	5,400	2343,492
28	193,200	25,000	0,000
29	193,147	25,098	0,000
30	193,147	25,098	0,000
31	6,130	23,500	0,000
32	6,130	23,500	0,000
33	30,800	23,500	0,000
34	30,800	23,500	0,000
35	30,800	16,500	0,000
36	30,800	16,500	0,000
37	30,800	16,500	0,000
38	30,800	16,500	0,000
39	30,800	16,500	0,000
40	30,800	16,500	0,000
41	30,800	16,500	0,000
42	-4,800	18,610	0,019
43	5,780	18,610	0,018
44	17,340	18,610	0,018
45	28,900	18,610	0,018
46	40,460	18,610	0,018
47	52,020	18,610	0,018
48	63,580	18,610	0,018
49	75,140	18,610	0,018
50	86,700	18,610	0,018
51	98,260	18,610	0,018
52	109,820	18,610	0,018
53	121,380	18,610	0,018
54	132,940	18,610	0,018
55	144,500	18,610	0,018
56	156,060	18,610	0,018
57	167,620	18,610	0,018
58	179,180	18,610	0,018
59	190,740	18,610	0,018
60	202,300	18,610	0,018
61	213,860	18,610	0,018
62	225,420	18,610	0,018
63	237,793	18,610	0,018
64	LCG=97,686 m	VCG=14,751 m	33672,248
65		FS corr.=0,484 m	
66		VCG fluid=15,235 m	

1	Draft Amidsh. m	7,385
2	Displacement Tonne	69530
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	6,966
5	Draft at AP m	7,804
6	Draft at LCF m	7,447
7	Trim m	0,838 Aft
8	WL Length m	234,464
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	12601,468
11	Waterpl. Area m^2	9262,052
12	Prismatic Coeff.	0,810
13	Block Coeff.	0,806
14	Midship Area Coeff.	0,995
15	Waterpl. Area Coeff.	0,859
16	LCB to zero pt. m	97,685
17	LCF to zero pt. m	98,873
18	KB m	3,755
19	KG m	15,235
20	BMt m	22,655
21	BML m	499,489
22	GMt m	11,175
23	GML m	488,009
24	KMt m	26,410
25	KML m	503,244
26	TPc Tonne/cm	94,955
27	MTc Tonne.m	1461,934

Longitudinal Strength Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos solo rosca+lastre
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025



	Name	Position m	Buoyancy T/m

	Weight T/m	Net Load T/m	Shear Tx10^3	Moment Tonne.mx10^3

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

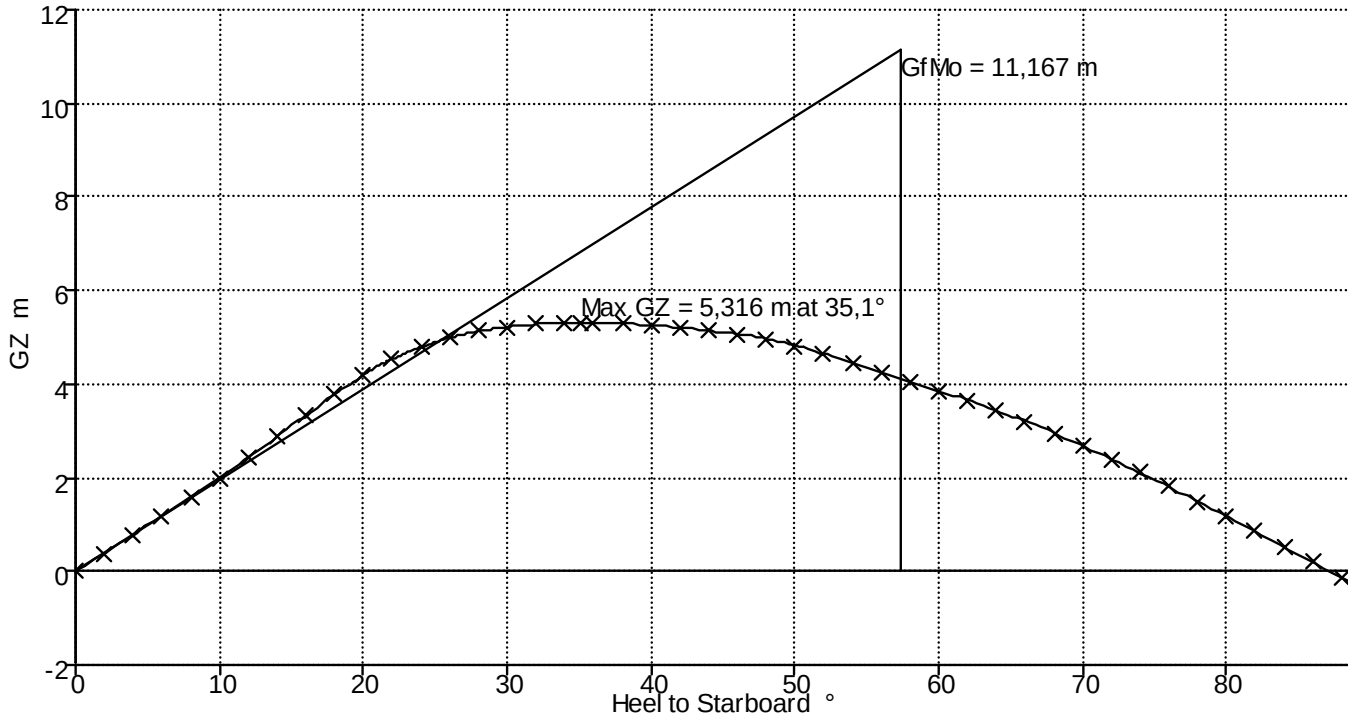
Loadcase - ley pesos solo rosca+lastre
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	0%	0
2	Tanque carga estribor nº 1	0%	0
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	40%	1327,79
12	Tanque lastre estribor nº 1	40%	1327,79
13	Tanque lastre babor nº 2	40%	1352,72
14	Tanque lastre estribor nº 2	40%	1352,72
15	Tanque lastre babor nº 3	40%	1302,87
16	Tanque lastre estribor nº 3	40%	1302,87
17	Tanque lastre babor nº 4	40%	1326,75
18	Tanque lastre estribor nº 4	40%	1326,75
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	40%	2151,98
21	Tanque lastre pique popa estrib	40%	2151,98
22	Tanque lastre babor nº 5	40%	1482,85
23	Tanque lastre estribor nº 5	40%	1482,85
24	Tanque lastre babor nº 0	40%	809,21
25	Tanque lastre estribor nº 0	40%	809,16
26	Tanque lastre babor nº 6	40%	824,49
27	Tanque lastre estribor nº 6	40%	824,49
28	Tanque de polímeros	0%	0
29	Tanque de agua dulce proa babor	0%	0
30	Tanque de agua dulce proa estri	0%	0
31	Tanques de agua dulce popa b	0%	0
32	Tanques de agua dulce popa e	0%	0
33	Tanques de diesel oil babor	0%	0
34	Tanques de diesel oil estribor	0%	0
35	Tanques de diesel oil babor 2	0%	0
36	Tanques de diesel oil estribor2	0%	0
37	Tanque aceite empujadores (b)	0%	0
38	Tanque glicol (b)	0%	0
39	Tanque aceite estribor	0%	0

40	Tanque diesel oil diario (b)	0%	0
41	Tanque sedimentación diesel oil	0%	0
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,38
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	69574,21
65			
66			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	0,000
2	149,600	13,000	0,000
3	117,300	13,000	0,000
4	117,300	13,000	0,000
5	85,300	13,000	0,000
6	85,300	13,000	0,000
7	53,566	13,033	0,000
8	53,566	13,033	0,000
9	187,588	13,260	0,000
10	187,588	13,260	0,000
11	149,600	5,372	174,933
12	149,600	5,372	174,933
13	117,300	5,372	178,213
14	117,300	5,372	178,213
15	85,300	5,372	171,653
16	85,300	5,372	171,653
17	53,600	5,368	174,933
18	53,600	5,368	174,933
19	225,957	17,072	0,000
20	-0,220	8,683	13302,073
21	-0,220	8,683	13302,073
22	20,400	5,572	188,053
23	20,400	5,572	188,053
24	174,838	5,869	302,579
25	174,839	5,871	302,575
26	35,600	5,400	2343,492
27	35,600	5,400	2343,492
28	193,200	25,000	0,000
29	193,147	25,098	0,000
30	193,147	25,098	0,000
31	6,130	23,500	0,000
32	6,130	23,500	0,000
33	30,800	23,500	0,000
34	30,800	23,500	0,000
35	30,800	16,500	0,000
36	30,800	16,500	0,000
37	30,800	16,500	0,000
38	30,800	16,500	0,000
39	30,800	16,500	0,000
40	30,800	16,500	0,000
41	30,800	16,500	0,000
42	-4,800	18,610	0,019
43	5,780	18,610	0,018
44	17,340	18,610	0,018
45	28,900	18,610	0,018
46	40,460	18,610	0,018
47	52,020	18,610	0,018
48	63,580	18,610	0,018
49	75,140	18,610	0,018
50	86,700	18,610	0,018
51	98,260	18,610	0,018
52	109,820	18,610	0,018
53	121,380	18,610	0,018
54	132,940	18,610	0,018
55	144,500	18,610	0,018
56	156,060	18,610	0,018
57	167,620	18,610	0,018
58	179,180	18,610	0,018
59	190,740	18,610	0,018
60	202,300	18,610	0,018
61	213,860	18,610	0,018
62	225,420	18,610	0,018
63	237,793	18,610	0,018
64	LCG=97,682 m	VCG=14,750 m	33672,248

65		FS corr.=0,484 m	
66		VCG fluid=15,234 m	



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	69567	69571	69572	69573
2	Draft at FP m	6,968	6,968	6,966	6,963
3	Draft at AP m	7,809	7,809	7,808	7,808
4	WL Length m	234,466	234,783	235,104	235,427
5	Immersed Depth m	7,806	8,536	9,257	9,969
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	12603,417	12597,586	12599,026	12601,211
8	Waterpl. Area m^2	9262,145	9261,618	9279,587	9309,489
9	Prismatic Coeff.	0,810	0,809	0,808	0,807
10	Block Coeff.	0,806	0,736	0,676	0,625
11	LCB to zero pt. m	97,682	97,672	97,652	97,625
12	VCB from DWL m	3,698	3,709	3,742	3,799
13	GZ m	-0,001	0,389	0,781	1,179
14	LCF to zero pt. m	98,872	98,938	98,925	98,907
15	TCF to zero pt. m	0,004	0,290	0,555	0,818

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	69572	69573	69573	69573	69573	69574
2	6,959	6,955	6,986	6,979	7,003	6,984
3	7,808	7,808	7,780	7,780	7,752	7,741
4	235,755	236,089	236,416	236,763	237,105	237,466
5	10,671	11,364	12,018	12,686	13,315	13,947
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,679	47,643
7	12605,063	12605,845	12609,921	12613,459	12622,369	12609,021
8	9352,383	9403,235	9466,529	9539,992	9579,203	9555,355
9	0,806	0,805	0,807	0,805	0,807	0,806
10	0,581	0,542	0,508	0,477	0,451	0,430
11	97,591	97,554	97,643	97,583	97,645	97,569
12	3,878	3,982	4,108	4,258	4,431	4,621
13	1,584	1,999	2,426	2,870	3,325	3,778
14	98,873	98,882	98,888	98,862	98,854	98,886
15	1,084	1,360	1,631	1,908	2,295	2,871

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	69574	69577	69576	69575	69575	69574
2	6,993	6,957	6,897	6,812	6,702	6,564
3	7,676	7,578	7,425	7,221	6,966	6,661
4	237,813	238,157	238,492	238,818	239,139	239,457
5	14,514	15,037	15,496	15,897	16,243	16,536
6	46,909	45,031	43,429	42,059	40,886	39,881
7	12467,243	12223,241	12013,512	11832,734	11676,103	11540,254
8	9357,929	9050,105	8785,337	8558,031	8362,890	8196,357
9	0,809	0,812	0,814	0,818	0,821	0,825
10	0,419	0,421	0,423	0,425	0,427	0,430
11	97,648	97,651	97,655	97,661	97,668	97,676
12	4,817	5,001	5,168	5,319	5,454	5,574
13	4,198	4,535	4,792	4,986	5,127	5,223

14	98,982	99,436	99,787	100,049	100,245	100,386
15	3,897	5,202	6,407	7,529	8,582	9,578

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	69573	69573	69573	69573	69572	69574
2	6,395	6,194	5,957	5,680	5,364	5,003
3	6,307	5,901	5,441	4,922	4,341	3,691
4	239,774	240,092	240,413	240,739	240,802	240,802
5	16,835	17,154	17,431	17,667	17,862	18,019
6	39,144	38,678	38,325	38,080	37,937	37,883
7	11422,480	11320,508	11232,573	11165,696	11119,083	11090,022
8	8055,450	7937,676	7841,053	7776,435	7734,456	7693,651
9	0,824	0,817	0,811	0,804	0,798	0,792
10	0,661	0,668	0,676	0,684	0,693	0,500
11	97,685	97,694	97,705	97,715	97,727	97,741
12	5,678	5,767	5,840	5,898	5,942	5,971
13	5,282	5,310	5,311	5,291	5,255	5,206
14	100,479	100,531	100,545	100,645	100,758	100,670
15	10,527	11,437	12,312	13,130	13,913	14,698

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel	52° Starb. Heel	54° Starb. Heel
1	69573	69575	69576	69569	69565	69562
2	4,590	4,136	3,643	3,091	2,462	1,734
3	2,965	2,158	1,272	0,306	-0,734	-1,859
4	240,803	240,804	240,806	240,807	240,809	240,804
5	18,133	18,217	18,274	18,302	18,298	18,260
6	37,453	36,601	36,332	35,246	36,231	37,484
7	11077,812	11080,951	11091,458	11105,371	11126,341	11154,792
8	7675,771	7550,942	7419,695	7263,198	7127,559	7018,013
9	0,786	0,782	0,778	0,775	0,773	0,772
10	0,507	0,423	0,424	0,437	0,425	0,412
11	97,753	97,767	97,782	97,796	97,810	97,821
12	5,986	5,993	5,998	6,003	6,008	6,012
13	5,147	5,069	4,960	4,822	4,656	4,469
14	100,675	100,492	100,479	101,115	101,901	102,791
15	15,405	15,786	16,092	16,265	16,433	16,622

	56° Starb. Heel	58° Starb. Heel	60° Starb. Heel	62° Starb. Heel	64° Starb. Heel	66° Starb. Heel
1	69558	69554	69544	69566	69572	69574
2	0,881	-0,191	-1,417	-2,933	-4,735	-6,851
3	-3,082	-4,372	-5,849	-7,450	-9,239	-11,287
4	240,788	240,394	239,789	237,973	235,959	234,000
5	18,182	18,046	17,876	17,650	17,386	17,094
6	39,009	40,790	43,032	42,981	42,223	41,541
7	11196,107	11251,447	11367,928	11447,388	11480,298	11501,986
8	6939,831	6893,421	6928,473	6806,604	6707,470	6611,538
9	0,772	0,776	0,765	0,749	0,739	0,732
10	0,397	0,383	0,368	0,590	0,392	0,408
11	97,830	97,746	97,797	97,830	97,821	97,810
12	6,013	6,011	5,999	5,980	5,963	5,948
13	4,267	4,058	3,854	3,658	3,442	3,207
14	103,877	105,168	107,336	107,595	107,903	108,100
15	16,850	17,148	17,681	17,779	17,771	17,733

	68° Starb. Heel	70° Starb. Heel	72° Starb. Heel	74° Starb. Heel	76° Starb. Heel	78° Starb. Heel
1	69575	69574	69573	69573	69574	69575
2	-9,358	-12,368	-16,045	-20,636	-26,525	-34,356
3	-13,669	-16,488	-19,888	-24,090	-29,440	-36,517
4	232,079	232,727	234,925	237,039	238,852	240,572
5	16,778	16,436	16,073	15,689	15,284	14,860
6	40,930	40,386	39,903	39,479	39,112	38,798
7	11519,185	11533,385	11540,499	11547,283	11547,449	11541,983
8	6526,146	6460,834	6409,589	6362,737	6322,965	6293,654
9	0,727	0,717	0,704	0,694	0,687	0,683
10	0,426	0,439	0,450	0,462	0,475	0,489
11	97,797	97,783	97,769	97,752	97,736	97,717
12	5,936	5,926	5,917	5,911	5,907	5,905
13	2,953	2,684	2,401	2,108	1,804	1,494
14	108,282	108,560	108,899	109,167	109,431	109,701
15	17,658	17,532	17,374	17,198	16,999	16,767

	80° Starb. Heel	82° Starb. Heel	84° Starb. Heel	86° Starb. Heel	88° Starb. Heel	90° Starb. Heel
1	69574	69575	69575	69575	69575	69575
2	-45,286	-61,652	-88,925	-143,463	-307,040	0,000
3	-46,357	-61,035	-85,379	-133,892	-279,089	0,000
4	242,249	243,884	245,409	246,624	247,608	248,432
5	14,419	14,022	13,748	13,464	13,169	12,928
6	38,535	38,323	38,159	38,043	37,973	37,950
7	11536,058	11555,572	11574,279	11593,632	11611,894	11636,936
8	6258,465	6220,333	6189,088	6166,061	6149,421	6146,870
9	0,680	0,678	0,677	0,677	0,678	0,681
10	0,504	0,518	0,527	0,537	0,548	0,557
11	97,697	97,678	97,657	97,636	97,614	97,591
12	5,905	5,907	5,909	5,911	5,914	5,917
13	1,179	0,858	0,533	0,204	-0,128	-0,462
14	109,831	109,843	109,840	109,847	109,834	109,920
15	16,537	16,307	16,057	15,783	15,489	15,167

Loadcase - ley pesos reparación
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,38
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	126012,92
65			
66			

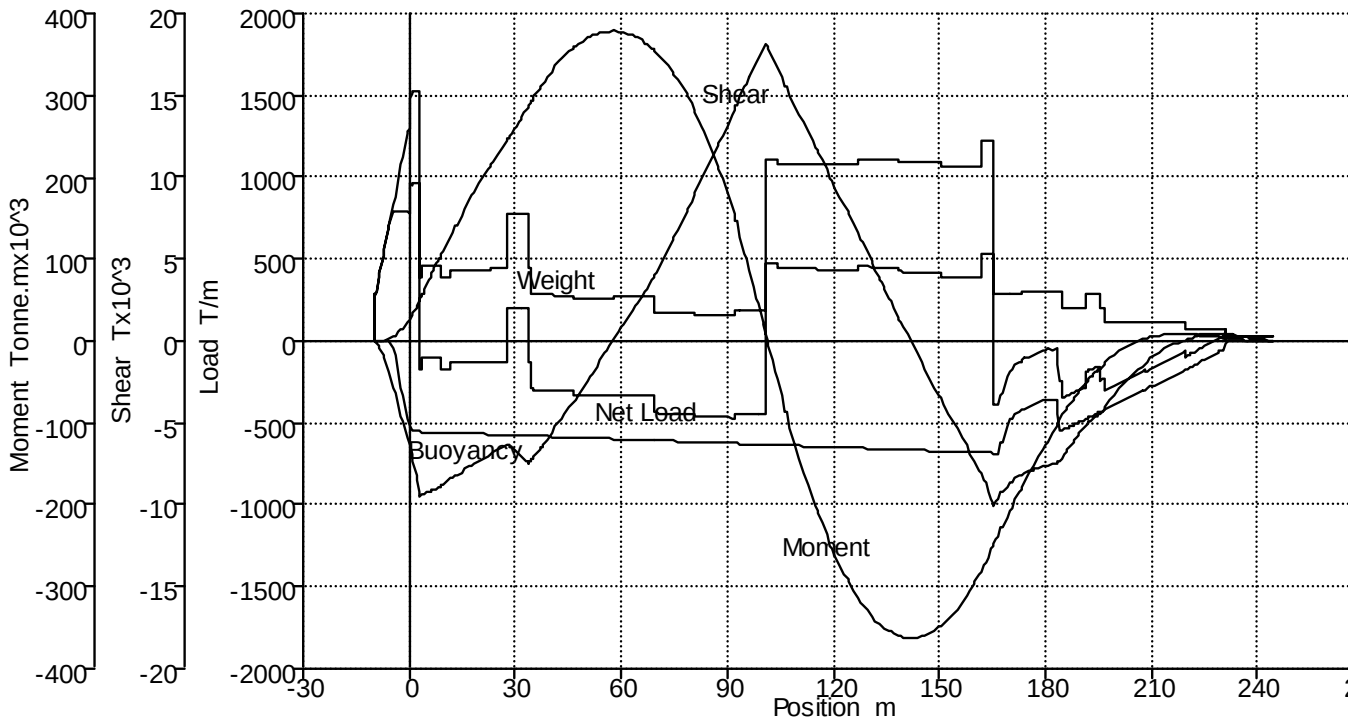
	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000

19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=103,552 m	VCG=15,493 m	TCG=-0,056 m	0,39
65		FS corr.=0 m		
66		VCG fluid=15,493 m		

1	Draft Amidsh. m	13,698
2	Displacement Tonne	126054
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	15,671
5	Draft at AP m	11,724
6	Draft at LCF m	13,392
7	Trim m	3,947 Fwd
8	WL Length m	236,093
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	15941,989
11	Waterpl. Area m^2	9339,357
12	Prismatic Coeff.	0,780
13	Block Coeff.	0,725
14	Midship Area Coeff.	0,997
15	Waterpl. Area Coeff.	0,860
16	LCB to zero pt. m	103,653
17	LCF to zero pt. m	98,080
18	KB m	6,782
19	KG m	15,493
20	BMt m	12,607
21	BML m	282,226
22	GMt m	3,896
23	GML m	273,516
24	KMt m	19,389
25	KML m	289,009
26	TPc Tonne/cm	95,747
27	MTc Tonne.m	1485,474

Longitudinal Strength Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos reparación
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025



	Name	Position m	Buoyancy T/m

	Weight T/m	Net Load T/m	Shear Tx10^3	Moment Tonne.mx10^3

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

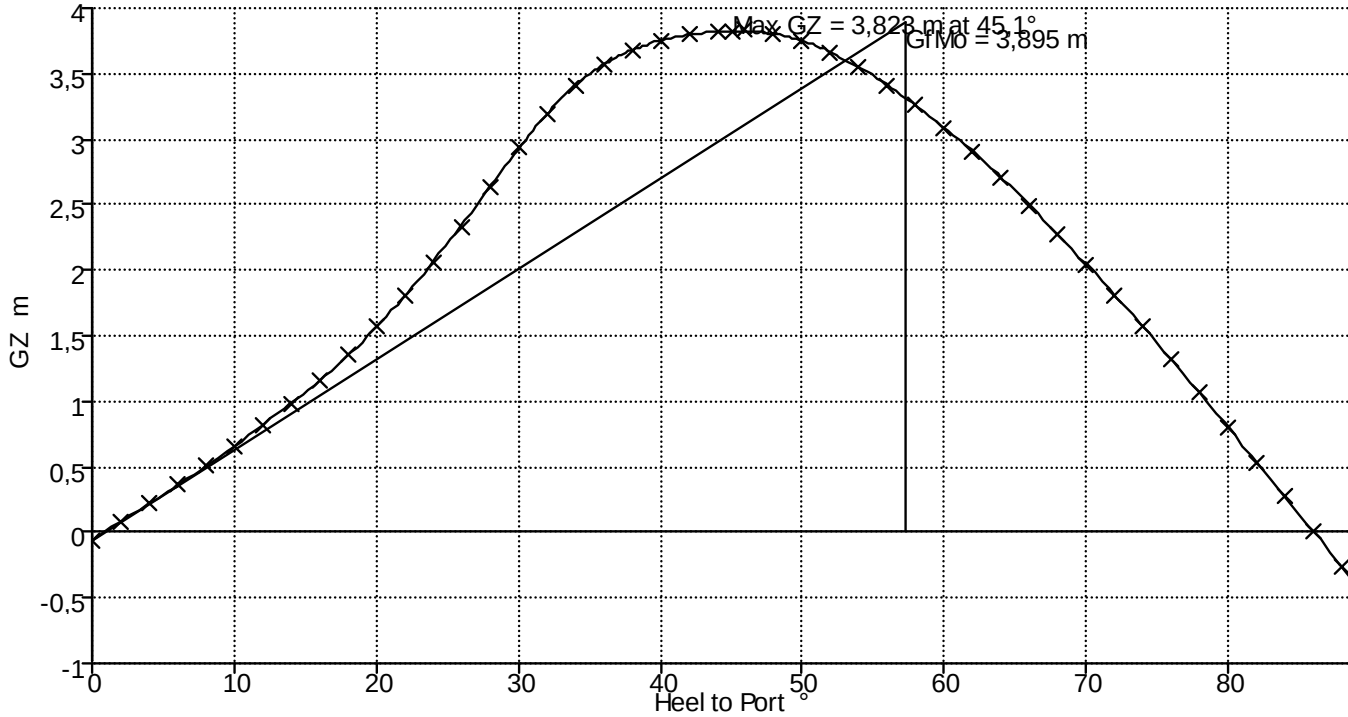
Loadcase - ley pesos reparación
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	100%	13414,97
4	Tanque carga estribor nº 2	100%	13414,97
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	100%	3315,22
13	Tanque lastre babor nº 2	0%	0
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	100%	5405,91
21	Tanque lastre pique popa estrib	100%	5405,91
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29

40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,38
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	126012,92
65			
66			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=103,552 m	VCG=15,493 m	TCG=-0,056 m	0,39

65		FS corr.=0 m		
66		VCG fluid=15,493 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	126075	126066	126032	125971
2	Draft at FP m	15,673	15,673	15,672	15,671
3	Draft at AP m	11,726	11,724	11,716	11,703
4	WL Length m	236,094	236,413	236,732	237,052
5	Immersed Depth m	15,622	15,614	16,049	16,734
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15943,138	15956,209	15946,493	15934,866
8	Waterpl. Area m^2	9339,399	9358,421	9366,430	9384,398
9	Prismatic Coeff.	0,780	0,779	0,778	0,776
10	Block Coeff.	0,725	0,724	0,702	0,670
11	LCB to zero pt. m	103,652	103,650	103,651	103,655
12	VCB from DWL m	6,704	6,707	6,715	6,729
13	GZ m	-0,056	0,080	0,217	0,358
14	LCF to zero pt. m	98,080	97,923	98,014	98,121
15	TCF to zero pt. m	0,014	-0,457	-0,954	-1,420

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	126021	126017	126009	126003	125999	125996
2	15,685	15,695	15,707	15,722	15,738	15,757
3	11,699	11,688	11,672	11,654	11,632	11,607
4	237,381	237,711	238,046	238,387	238,735	239,091
5	17,415	18,072	18,710	19,328	19,927	20,503
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15941,613	15947,176	15951,479	15958,511	15968,763	15981,164
8	9426,367	9483,569	9552,691	9637,291	9738,289	9854,689
9	0,775	0,774	0,773	0,771	0,770	0,768
10	0,640	0,613	0,587	0,563	0,540	0,518
11	103,661	103,673	103,688	103,707	103,735	103,769
12	6,756	6,787	6,826	6,871	6,925	6,987
13	0,502	0,654	0,813	0,983	1,164	1,360
14	98,099	98,100	98,172	98,263	98,359	98,472
15	-1,897	-2,376	-2,862	-3,345	-3,825	-4,302

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	125991	126002	125994	125995	125975	125959
2	15,778	15,728	15,752	15,722	15,744	15,768
3	11,578	11,601	11,563	11,563	11,511	11,452
4	239,456	239,855	240,243	240,662	240,831	240,831
5	21,058	21,556	22,066	22,523	22,979	23,409
6	48,952	49,613	50,353	51,180	52,041	52,897
7	15994,130	16005,025	16024,186	16045,551	16093,612	16169,376
8	9985,483	10133,461	10299,385	10467,431	10571,687	10503,038
9	0,767	0,767	0,765	0,765	0,765	0,768
10	0,498	0,479	0,460	0,443	0,427	0,602
11	103,810	103,700	103,758	103,699	103,750	103,750
12	7,056	7,133	7,221	7,318	7,424	7,540

13	1,572	1,803	2,057	2,335	2,634	2,931
14	98,618	98,740	98,914	99,198	99,529	99,930
15	-4,780	-5,252	-5,724	-6,233	-6,752	-7,221

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	125966	125963	125971	125975	125974	125978
2	15,796	15,818	15,929	15,944	15,952	15,874
3	11,388	11,310	11,144	11,032	10,899	10,807
4	240,831	240,831	240,834	240,834	240,834	240,832
5	23,813	24,184	24,561	24,866	25,135	25,340
6	53,486	53,692	53,347	52,949	52,740	52,652
7	16236,682	16274,038	16321,487	16366,747	16416,878	16469,821
8	10280,849	10007,734	9686,374	9404,153	9169,073	8973,813
9	0,772	0,777	0,781	0,786	0,792	0,799
10	0,588	0,582	0,585	0,593	0,599	0,606
11	103,691	103,598	103,712	103,697	103,745	103,720
12	7,667	7,797	7,929	8,060	8,187	8,310
13	3,193	3,408	3,568	3,679	3,752	3,796
14	100,765	101,696	103,236	104,854	106,566	108,347
15	-7,729	-8,368	-8,949	-9,534	-10,169	-10,840

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel	52° Starb. Heel	54° Starb. Heel
1	125980	125951	125990	126001	126007	126013
2	15,748	15,550	15,321	15,076	14,810	14,516
3	10,717	10,630	10,570	10,497	10,420	10,338
4	240,830	240,826	240,823	240,820	240,817	240,814
5	25,494	25,591	25,656	25,693	25,701	25,679
6	52,774	52,757	51,067	49,540	48,159	46,909
7	16530,954	16593,658	16671,422	16728,847	16772,737	16806,665
8	8820,327	8914,851	8667,443	8447,550	8249,538	8070,335
9	0,806	0,815	0,823	0,831	0,838	0,846
10	0,379	0,378	0,389	0,401	0,412	0,424
11	103,718	103,725	103,708	103,699	103,690	103,680
12	8,425	8,530	8,639	8,750	8,860	8,970
13	3,819	3,829	3,805	3,747	3,660	3,548
14	110,261	113,727	114,422	115,104	115,754	116,371
15	-11,575	-12,342	-12,603	-12,894	-13,193	-13,493

	56° Starb. Heel	58° Starb. Heel	60° Starb. Heel	62° Starb. Heel	64° Starb. Heel	66° Starb. Heel
1	126015	126022	126024	126041	126022	126020
2	14,188	13,833	13,415	12,936	12,391	11,760
3	10,250	10,150	10,047	9,947	9,811	9,667
4	240,811	241,298	243,526	245,554	247,057	248,197
5	25,627	25,549	25,437	25,295	25,122	24,923
6	45,776	44,750	43,821	42,981	42,223	41,541
7	16824,505	16808,630	16837,084	16869,526	16884,736	16898,852
8	7901,805	7756,522	7634,554	7325,723	7165,004	6959,265
9	0,853	0,851	0,839	0,829	0,820	0,813
10	0,435	0,446	0,453	0,461	0,469	0,478
11	103,671	103,659	103,649	103,626	103,613	103,594
12	9,077	9,183	9,284	9,382	9,474	9,562
13	3,414	3,262	3,091	2,904	2,706	2,496
14	116,873	117,461	118,072	117,091	117,101	116,513
15	-13,788	-14,071	-14,321	-14,364	-14,500	-14,650

	68° Starb. Heel	70° Starb. Heel	72° Starb. Heel	74° Starb. Heel	76° Starb. Heel	78° Starb. Heel
1	126011	126011	126012	126012	126013	126013
2	11,030	10,166	9,123	7,829	6,174	3,977
3	9,489	9,281	9,028	8,715	8,316	7,788
4	249,127	249,901	250,557	251,122	251,615	252,037
5	24,697	24,444	24,165	24,035	23,900	23,738
6	40,930	40,386	39,903	39,479	39,112	38,798
7	16911,990	16925,403	16938,440	16950,374	16962,178	16974,366
8	6879,233	6805,273	6736,667	6675,066	6620,012	6570,785
9	0,807	0,801	0,796	0,791	0,786	0,782
10	0,488	0,498	0,509	0,516	0,523	0,530
11	103,581	103,567	103,553	103,539	103,526	103,511
12	9,645	9,723	9,796	9,863	9,923	9,977
13	2,276	2,047	1,810	1,566	1,315	1,060
14	116,905	117,227	117,477	117,669	117,795	117,866
15	-14,795	-14,921	-15,030	-15,125	-15,203	-15,264

	80° Starb. Heel	82° Starb. Heel	84° Starb. Heel	86° Starb. Heel	88° Starb. Heel	90° Starb. Heel
1	126013	126013	126013	126011	126017	126011
2	0,909	-3,686	-11,341	-26,672	-72,695	0,000
3	7,057	5,969	4,171	0,608	-9,973	0,000
4	252,398	252,720	252,999	253,230	253,437	253,602
5	23,550	23,337	23,099	22,836	22,551	22,364
6	38,535	38,323	38,159	38,043	37,973	37,950
7	16985,018	16992,872	16996,164	16993,628	16989,251	16959,524
8	6527,624	6489,932	6455,343	6422,955	6435,449	6390,600
9	0,778	0,774	0,771	0,768	0,765	0,762
10	0,537	0,544	0,551	0,559	0,566	0,571
11	103,497	103,483	103,469	103,455	103,441	103,427
12	10,024	10,064	10,097	10,121	10,138	10,146
13	0,800	0,536	0,269	0,000	-0,271	-0,543
14	117,893	117,867	117,751	117,529	117,580	117,060
15	-15,308	-15,336	-15,351	-15,358	-15,303	-15,300

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos descarga
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	118319,93
65			
66			

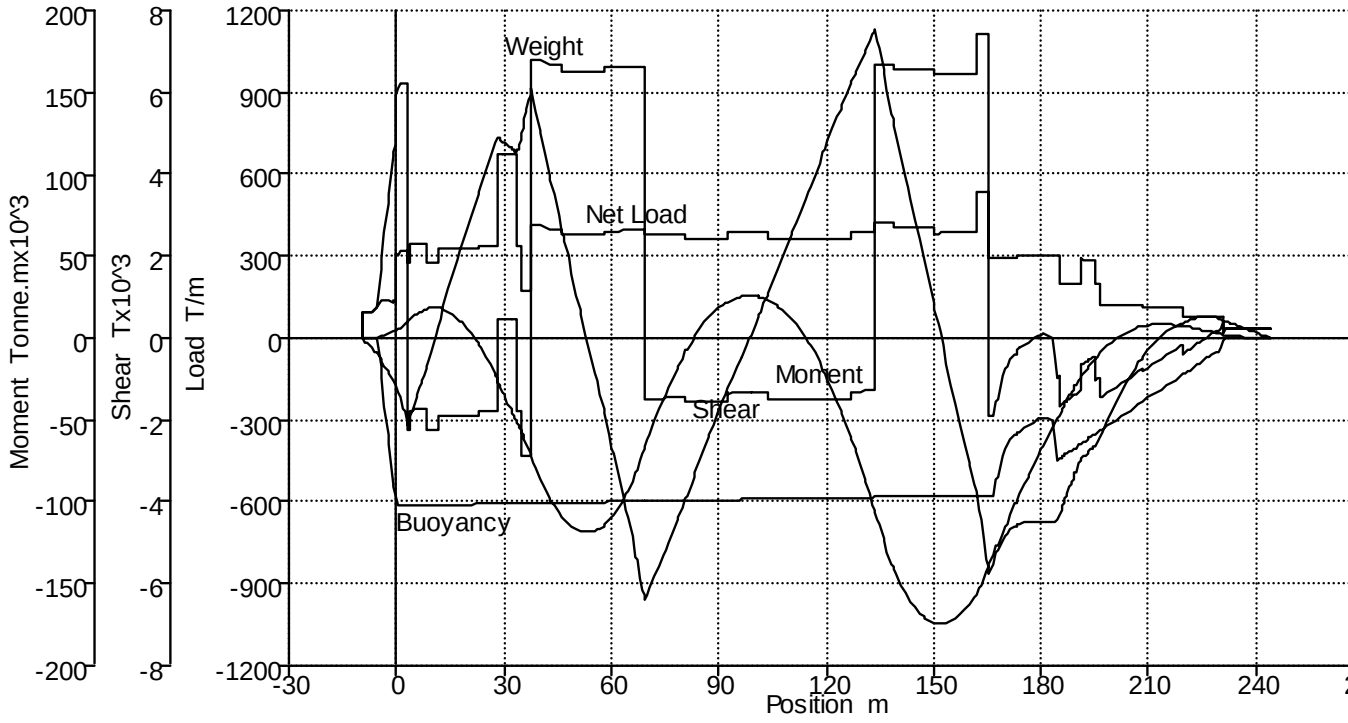
	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000

17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=97,496 m	VCG=15,187 m	TCG=-0,002 m	26604,536
65		FS corr.=0,225 m		
66		VCG fluid=15,412 m		

1	Draft Amidsh. m	12,479
2	Displacement Tonne	118267
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	11,905
5	Draft at AP m	13,053
6	Draft at LCF m	12,569
7	Trim m	1,148 Aft
8	WL Length m	236,663
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	15310,715
11	Waterpl. Area m^2	9365,809
12	Prismatic Coeff.	0,815
13	Block Coeff.	0,812
14	Midship Area Coeff.	0,997
15	Waterpl. Area Coeff.	0,860
16	LCB to zero pt. m	97,457
17	LCF to zero pt. m	97,757
18	KB m	6,335
19	KG m	15,412
20	BMt m	13,481
21	BML m	303,195
22	GMt m	4,404
23	GML m	294,119
24	KMt m	19,816
25	KML m	309,531
26	TPc Tonne/cm	96,018
27	MTc Tonne.m	1498,683

Longitudinal Strength Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos descarga
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025



	Name	Position m	Buoyancy T/m

	Weight T/m	Net Load T/m	Shear Tx10^3	Moment Tonne.mx10^3

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

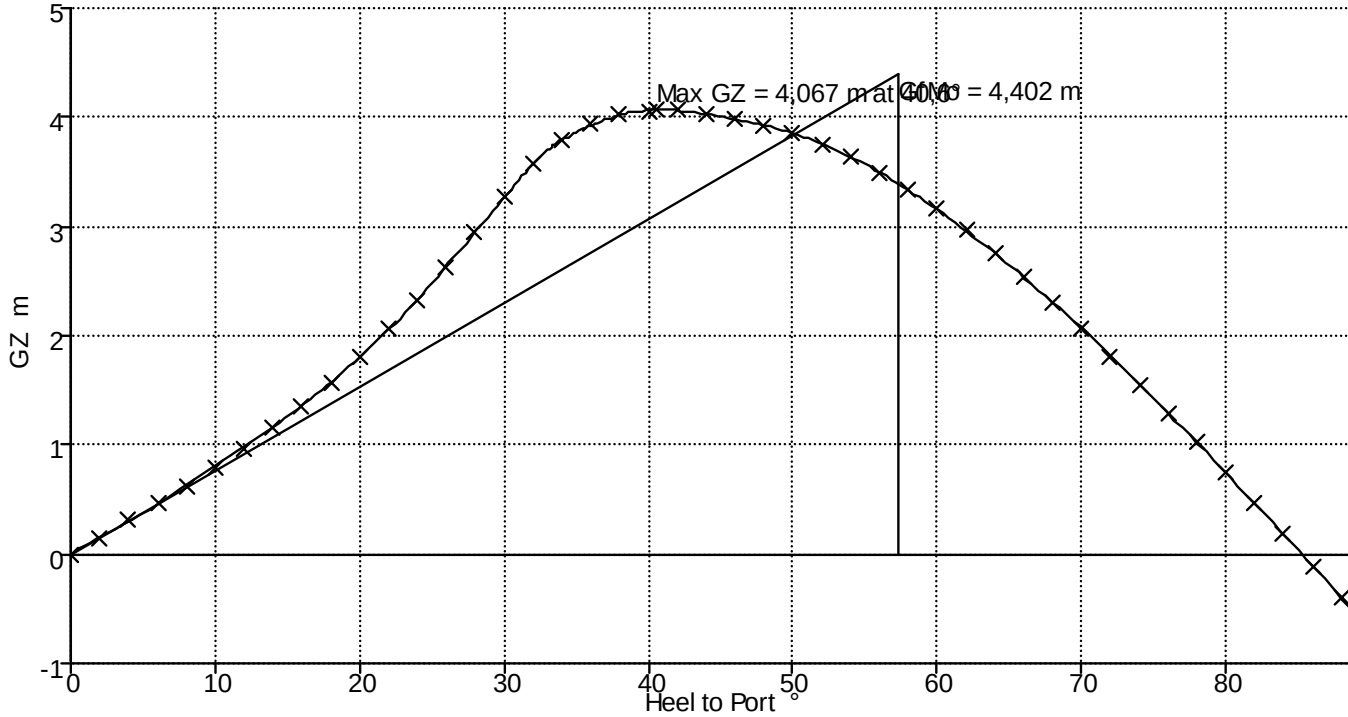
Loadcase - ley pesos descarga
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1994,68
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1994,68
22	Tanque lastre babor nº 5	0%	0
23	Tanque lastre estribor nº 5	0%	0
24	Tanque lastre babor nº 0	0%	0
25	Tanque lastre estribor nº 0	0%	0
26	Tanque lastre babor nº 6	0%	0
27	Tanque lastre estribor nº 6	0%	0
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29

40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	118310,97
65			
66			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,117	8,220	-11,434	13302,073
21	-0,117	8,220	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=97,504 m	VCG=15,187 m	TCG=-0,002 m	26604,536

65		FS corr.=0,225 m		
66		VCG fluid=15,412 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	118298	118294	118306	118307
2	Draft at FP m	11,912	11,909	11,909	11,906
3	Draft at AP m	13,054	13,052	13,053	13,054
4	WL Length m	236,663	236,986	237,314	237,645
5	Immersed Depth m	13,051	13,775	14,488	15,185
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15312,666	15298,229	15308,079	15313,873
8	Waterpl. Area m^2	9365,821	9356,733	9382,390	9415,862
9	Prismatic Coeff.	0,815	0,814	0,813	0,812
10	Block Coeff.	0,812	0,768	0,728	0,691
11	LCB to zero pt. m	97,465	97,449	97,442	97,429
12	VCB from DWL m	6,237	6,240	6,253	6,275
13	GZ m	-0,002	0,151	0,306	0,465
14	LCF to zero pt. m	97,757	97,914	97,814	97,756
15	TCF to zero pt. m	0,010	-0,431	-0,886	-1,333

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	118309	118310	118310	118309	118311	118311
2	11,901	11,896	11,889	11,948	11,939	11,928
3	13,055	13,055	13,056	13,008	13,008	13,009
4	237,981	238,322	238,669	239,001	239,365	239,738
5	15,867	16,531	17,177	17,758	18,367	18,956
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15312,904	15314,292	15317,272	15325,249	15327,474	15331,463
8	9453,551	9505,596	9571,281	9648,618	9738,742	9844,891
9	0,810	0,809	0,808	0,810	0,809	0,807
10	0,658	0,627	0,599	0,574	0,549	0,525
11	97,408	97,380	97,348	97,462	97,417	97,365
12	6,304	6,343	6,390	6,447	6,513	6,589
13	0,628	0,798	0,975	1,162	1,361	1,575
14	97,780	97,777	97,759	97,753	97,765	97,778
15	-1,789	-2,235	-2,679	-3,119	-3,561	-3,998

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	118310	118311	118311	118311	118312	118315
2	11,985	11,972	12,014	11,996	12,034	11,994
3	12,958	12,958	12,914	12,911	12,856	12,832
4	240,098	240,495	240,802	240,802	240,801	240,801
5	19,477	20,024	20,510	21,010	21,442	21,879
6	48,952	49,613	50,353	51,154	51,665	51,816
7	15342,142	15349,436	15362,228	15380,346	15416,783	15427,871
8	9966,950	10106,435	10263,062	10420,229	10524,978	10555,950
9	0,809	0,808	0,810	0,810	0,813	0,813
10	0,504	0,483	0,464	0,446	0,433	0,423
11	97,466	97,405	97,469	97,401	97,472	97,397
12	6,676	6,774	6,882	7,003	7,132	7,263

13	1,805	2,056	2,329	2,629	2,948	3,274
14	97,811	97,851	97,925	97,976	98,127	98,335
15	-4,434	-4,868	-5,301	-5,775	-6,421	-7,286

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	118315	118328	118324	118328	118331	118256
2	12,006	11,934	11,924	11,834	11,731	11,599
3	12,731	12,676	12,556	12,483	12,398	12,287
4	240,801	240,801	240,801	240,801	240,801	240,801
5	22,227	22,592	22,882	23,188	23,462	23,695
6	50,951	49,412	48,979	48,669	48,533	48,543
7	15416,700	15435,076	15456,483	15476,340	15499,349	15520,194
8	10265,504	9840,764	9474,318	9154,306	8878,624	8643,226
9	0,817	0,817	0,819	0,820	0,820	0,821
10	0,423	0,664	0,673	0,682	0,689	0,695
11	97,476	97,391	97,480	97,453	97,463	97,510
12	7,390	7,523	7,660	7,800	7,941	8,074
13	3,571	3,788	3,932	4,019	4,058	4,063
14	98,795	99,932	101,110	102,291	103,520	104,815
15	-8,053	-8,495	-8,974	-9,460	-9,970	-10,519

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel	52° Starb. Heel	54° Starb. Heel
1	118327	118323	118325	118352	118343	118341
2	11,391	11,130	10,790	10,356	9,834	9,254
3	12,245	12,186	12,142	12,121	12,107	12,101
4	240,801	240,801	240,802	240,803	240,805	240,807
5	23,956	24,180	24,390	24,590	24,766	24,918
6	48,688	48,965	49,372	49,540	48,159	46,909
7	15555,744	15592,621	15639,276	15706,496	15753,985	15795,794
8	8443,564	8279,853	8151,785	8255,829	8057,040	7881,518
9	0,820	0,818	0,817	0,815	0,812	0,809
10	0,700	0,704	0,708	0,394	0,402	0,410
11	97,474	97,469	97,460	97,455	97,445	97,432
12	8,212	8,339	8,458	8,568	8,671	8,774
13	4,034	3,985	3,921	3,848	3,757	3,638
14	106,174	107,641	109,247	112,573	113,194	113,788
15	-11,077	-11,691	-12,366	-13,159	-13,461	-13,721

	56° Starb. Heel	58° Starb. Heel	60° Starb. Heel	62° Starb. Heel	64° Starb. Heel	66° Starb. Heel
1	118341	118343	118333	118338	118340	118343
2	8,609	7,889	7,073	6,149	5,088	3,857
3	12,100	12,103	12,108	12,123	12,144	12,170
4	240,809	240,811	240,814	240,818	240,822	241,086
5	25,043	25,145	25,220	25,272	25,296	25,294
6	45,776	44,750	43,821	42,981	42,223	41,541
7	15848,365	15883,458	15923,594	15965,124	16004,286	16040,847
8	7736,909	7590,509	7415,595	7298,894	7191,483	7093,800
9	0,807	0,804	0,802	0,799	0,797	0,793
10	0,418	0,426	0,434	0,441	0,449	0,674
11	97,417	97,403	97,386	97,370	97,354	97,343
12	8,875	8,975	9,071	9,165	9,255	9,340
13	3,496	3,335	3,157	2,963	2,755	2,536
14	114,509	114,967	115,025	115,457	115,822	116,140
15	-13,971	-14,183	-14,442	-14,640	-14,824	-14,999

	68° Starb. Heel	70° Starb. Heel	72° Starb. Heel	74° Starb. Heel	76° Starb. Heel	78° Starb. Heel
1	118341	118342	118343	118261	118281	118290
2	2,400	0,653	-1,481	-4,181	-7,631	-12,242
3	12,211	12,268	12,347	12,398	12,574	12,810
4	242,984	244,808	246,310	247,463	248,413	249,208
5	25,266	25,213	25,135	25,015	24,895	24,746
6	40,930	40,386	39,903	39,479	39,112	38,798
7	16070,125	16108,719	16146,202	16162,662	16177,579	16187,404
8	7001,301	6922,247	6852,128	6555,226	6462,585	6377,247
9	0,785	0,776	0,769	0,763	0,757	0,752
10	0,459	0,463	0,467	0,472	0,477	0,482
11	97,324	97,308	97,293	97,274	97,250	97,229
12	9,421	9,496	9,566	9,623	9,682	9,732
13	2,305	2,064	1,814	1,557	1,291	1,019
14	116,334	116,547	116,720	114,715	114,384	114,066
15	-15,162	-15,308	-15,442	-15,347	-15,407	-15,441

	80° Starb. Heel	82° Starb. Heel	84° Starb. Heel	86° Starb. Heel	88° Starb. Heel	90° Starb. Heel
1	118303	118307	118324	118311	118307	118355
2	-18,697	-28,386	-44,518	-76,816	-173,693	0,000
3	13,158	13,680	14,595	16,360	21,778	0,000
4	249,890	250,487	251,019	251,473	251,881	252,259
5	24,574	24,374	24,151	23,898	23,622	23,686
6	38,535	38,323	38,159	38,043	37,973	37,950
7	16193,798	16195,853	16202,703	16205,808	16212,786	16220,485
8	6298,777	6299,940	6260,087	6230,855	6208,827	6266,895
9	0,747	0,743	0,739	0,735	0,731	0,727
10	0,488	0,493	0,499	0,505	0,511	0,509
11	97,208	97,190	97,173	97,157	97,141	97,124
12	9,776	9,811	9,841	9,860	9,872	9,881
13	0,742	0,461	0,177	-0,110	-0,397	-0,686
14	113,652	114,001	113,836	113,684	113,521	114,015
15	-15,450	-15,412	-15,412	-15,394	-15,358	-15,210

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos carga I
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1999,17
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1999,17
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	114128,87
65			
66			

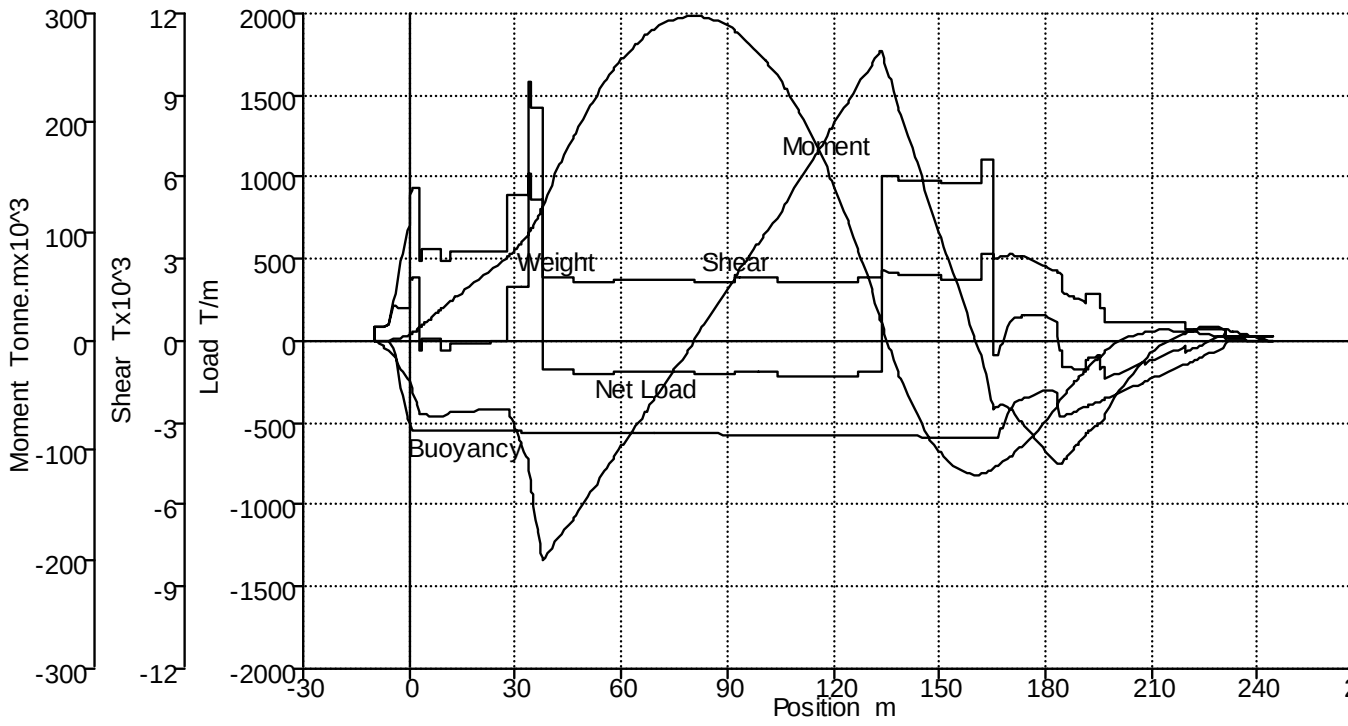
	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000

17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,121	8,234	-11,434	13302,073
21	-0,121	8,234	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=100,640 m	VCG=15,357 m	TCG=-0,002 m	26604,536
65		FS corr.=0,233 m		
66		VCG fluid=15,59 m		

1	Draft Amidsh. m	12,243
2	Displacement Tonne	114184
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	12,877
5	Draft at AP m	11,609
6	Draft at LCF m	12,145
7	Trim m	1,267 Fwd
8	WL Length m	236,038
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	15175,208
11	Waterpl. Area m^2	9336,470
12	Prismatic Coeff.	0,822
13	Block Coeff.	0,798
14	Midship Area Coeff.	0,997
15	Waterpl. Area Coeff.	0,860
16	LCB to zero pt. m	100,685
17	LCF to zero pt. m	98,085
18	KB m	6,121
19	KG m	15,590
20	BMt m	13,913
21	BML m	311,252
22	GMt m	4,444
23	GML m	301,782
24	KMt m	20,034
25	KML m	317,372
26	TPc Tonne/cm	95,717
27	MTc Tonne.m	1484,648

Longitudinal Strength Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos carga I
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025



	Name	Position m	Buoyancy T/m

	Weight T/m	Net Load T/m	Shear Tx10^3	Moment Tonne.mx10^3

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

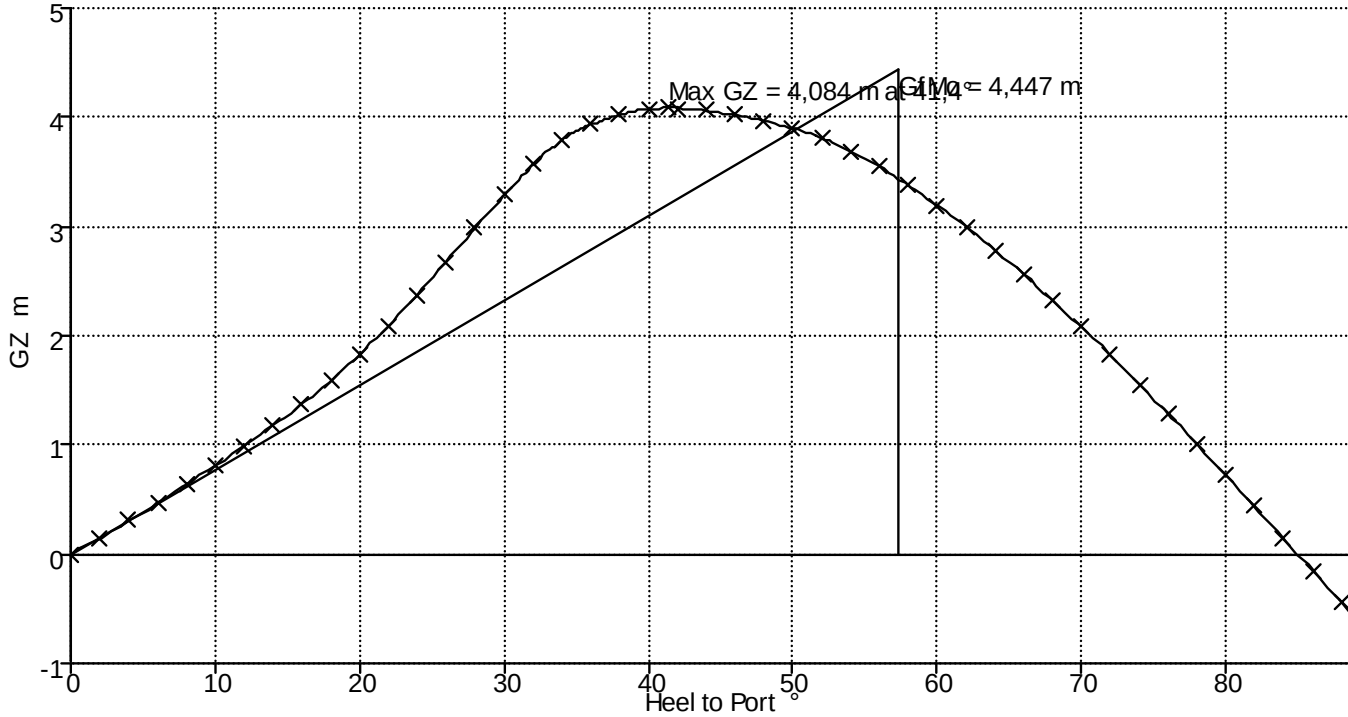
Loadcase - ley pesos carga I
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	0%	0
6	Tanque carga estribor nº 3	0%	0
7	Tanque carga babor nº 4	0%	0
8	Tanque carga estribor nº 4	0%	0
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	100%	3253,06
16	Tanque lastre estribor nº 3	100%	3253,06
17	Tanque lastre babor nº 4	100%	3317,25
18	Tanque lastre estribor nº 4	100%	3317,25
19	Tanque lastre pique proa	0%	0
20	Tanque lastre pique popa babor	37%	1996,58
21	Tanque lastre pique popa estrib	37%	1996,58
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29

40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	114123,7
65			
66			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-0,119	8,226	-11,434	13302,073
21	-0,119	8,226	11,434	13302,073
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=100,644 m	VCG=15,357 m	TCG=-0,002 m	26604,536

65		FS corr.=0,233 m		
66		VCG fluid=15,591 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	114138	114121	114132	114125
2	Draft at FP m	12,874	12,872	12,873	12,873
3	Draft at AP m	11,603	11,600	11,599	11,595
4	WL Length m	236,036	236,356	236,679	237,005
5	Immersed Depth m	12,857	13,257	13,968	14,663
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	15172,752	15185,390	15176,587	15169,002
8	Waterpl. Area m^2	9336,347	9355,532	9362,395	9382,132
9	Prismatic Coeff.	0,822	0,821	0,820	0,819
10	Block Coeff.	0,798	0,772	0,730	0,693
11	LCB to zero pt. m	100,690	100,686	100,679	100,669
12	VCB from DWL m	6,036	6,039	6,053	6,075
13	GZ m	-0,002	0,154	0,310	0,470
14	LCF to zero pt. m	98,086	97,932	98,037	98,129
15	TCF to zero pt. m	0,010	-0,416	-0,870	-1,293

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	114125	114125	114124	114123	114123	114122
2	12,875	12,877	12,879	12,882	12,886	12,889
3	11,591	11,587	11,580	11,573	11,564	11,553
4	237,335	237,670	238,010	238,358	238,713	239,078
5	15,346	16,013	16,662	17,294	17,907	18,501
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	15172,505	15176,812	15178,084	15180,882	15185,783	15192,076
8	9424,082	9478,390	9541,107	9617,661	9710,024	9817,721
9	0,817	0,816	0,815	0,814	0,813	0,811
10	0,658	0,626	0,597	0,570	0,544	0,520
11	100,663	100,655	100,643	100,628	100,613	100,596
12	6,108	6,150	6,202	6,264	6,336	6,420
13	0,635	0,807	0,987	1,177	1,380	1,597
14	98,104	98,074	98,085	98,090	98,091	98,109
15	-1,726	-2,156	-2,589	-3,015	-3,441	-3,866

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	114122	114120	114117	114111	114104	114109
2	12,947	12,951	12,956	12,957	12,949	13,000
3	11,502	11,487	11,470	11,447	11,412	11,296
4	239,435	239,820	240,219	240,631	240,804	240,805
5	19,100	19,652	20,181	20,685	21,158	21,626
6	48,952	49,613	50,353	51,069	51,455	51,466
7	15202,367	15211,651	15225,397	15250,934	15271,804	15230,491
8	9939,652	10080,239	10233,816	10356,149	10418,194	10365,124
9	0,808	0,807	0,806	0,805	0,805	0,803
10	0,497	0,476	0,456	0,586	0,570	0,562
11	100,701	100,684	100,668	100,644	100,603	100,708
12	6,515	6,621	6,739	6,867	7,001	7,133

13	1,833	2,089	2,369	2,672	2,986	3,294
14	98,173	98,236	98,349	98,623	99,032	99,797
15	-4,292	-4,715	-5,149	-5,704	-6,450	-7,516

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	114114	114114	114105	114096	114092	114092
2	12,998	12,996	12,987	12,954	12,847	12,726
3	11,162	10,987	10,784	10,576	10,401	10,204
4	240,806	240,806	240,807	240,808	240,808	240,808
5	22,032	22,407	22,749	23,052	23,299	23,514
6	50,700	50,003	49,506	49,182	48,982	48,952
7	15167,463	15162,120	15177,094	15202,209	15227,249	15257,756
8	10157,870	9839,949	9511,897	9199,958	8929,612	8700,709
9	0,803	0,804	0,805	0,806	0,809	0,813
10	0,623	0,633	0,642	0,650	0,659	0,666
11	100,713	100,718	100,725	100,731	100,651	100,625
12	7,251	7,366	7,480	7,596	7,714	7,829
13	3,568	3,781	3,933	4,027	4,073	4,082
14	100,113	100,543	101,484	102,761	104,063	105,444
15	-8,544	-9,216	-9,757	-10,236	-10,729	-11,255

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel	52° Starb. Heel	54° Starb. Heel
1	114090	114088	114083	114075	114117	114128
2	12,586	12,422	12,105	11,709	11,261	10,759
3	9,981	9,724	9,533	9,332	9,141	8,928
4	240,808	240,808	240,807	240,805	240,804	240,803
5	23,694	23,837	23,900	23,913	23,895	23,846
6	49,084	49,374	49,739	49,540	48,159	46,909
7	15296,162	15345,444	15400,068	15459,534	15509,208	15547,731
8	8512,283	8364,359	8248,930	8320,722	8118,419	7938,897
9	0,816	0,820	0,826	0,834	0,841	0,848
10	0,673	0,679	0,738	0,390	0,402	0,413
11	100,660	100,765	100,734	100,733	100,722	100,710
12	7,939	8,041	8,136	8,221	8,308	8,393
13	4,061	4,021	3,966	3,903	3,810	3,689
14	106,944	108,604	110,370	113,375	113,982	114,569
15	-11,827	-12,462	-13,151	-13,763	-14,020	-14,262

	56° Starb. Heel	58° Starb. Heel	60° Starb. Heel	62° Starb. Heel	64° Starb. Heel	66° Starb. Heel
1	114131	114135	114137	114137	114139	114142
2	10,201	9,577	8,874	8,077	7,176	6,120
3	8,695	8,441	8,161	7,846	7,486	7,079
4	240,802	240,801	240,801	240,800	241,445	243,459
5	23,767	23,660	23,527	23,365	23,278	23,247
6	45,776	44,750	43,821	42,981	42,223	41,541
7	15596,119	15631,536	15671,616	15712,528	15731,793	15773,149
8	7791,593	7648,281	7476,202	7362,257	7257,315	7163,204
9	0,855	0,859	0,858	0,857	0,852	0,842
10	0,425	0,437	0,448	0,460	0,469	0,474
11	100,698	100,687	100,672	100,660	100,647	100,634
12	8,478	8,562	8,644	8,723	8,801	8,875
13	3,544	3,378	3,195	2,996	2,784	2,559
14	115,278	115,797	115,920	116,407	116,822	117,208
15	-14,479	-14,667	-14,898	-15,065	-15,223	-15,366

	68° Starb. Heel	70° Starb. Heel	72° Starb. Heel	74° Starb. Heel	76° Starb. Heel	78° Starb. Heel
1	114144	114146	114122	114124	114123	114119
2	4,875	3,386	1,554	-0,719	-3,640	-7,546
3	6,609	6,056	5,386	4,576	3,546	2,194
4	245,340	246,798	247,906	248,818	249,588	250,247
5	23,192	23,113	23,009	22,885	22,736	22,565
6	40,930	40,386	39,903	39,479	39,112	38,798
7	15814,686	15856,739	15893,933	15915,301	15929,017	15933,623
8	7078,165	7002,646	6769,205	6607,081	6515,449	6426,503
9	0,833	0,825	0,818	0,812	0,807	0,802
10	0,478	0,483	0,718	0,495	0,502	0,508
11	100,621	100,607	100,586	100,568	100,551	100,534
12	8,945	9,011	9,071	9,128	9,179	9,223
13	2,323	2,076	1,820	1,556	1,285	1,007
14	117,537	117,817	116,628	115,848	115,601	115,184
15	-15,498	-15,613	-15,567	-15,549	-15,573	-15,579

	80° Starb. Heel	82° Starb. Heel	84° Starb. Heel	86° Starb. Heel	88° Starb. Heel	90° Starb. Heel
1	114121	114122	114131	114125	114123	114110
2	-13,017	-21,232	-34,916	-62,317	-144,539	0,000
3	0,332	-2,430	-6,986	-16,076	-43,207	0,000
4	250,810	251,297	251,732	252,121	252,448	252,746
5	22,372	22,158	21,922	21,662	21,381	21,267
6	38,535	38,323	38,159	38,043	37,973	37,950
7	15936,283	15937,756	15942,555	15946,014	15949,394	15946,385
8	6375,399	6336,281	6334,288	6301,726	6275,996	6298,620
9	0,797	0,792	0,788	0,783	0,779	0,775
10	0,515	0,522	0,529	0,536	0,543	0,546
11	100,517	100,500	100,484	100,468	100,451	100,431
12	9,262	9,294	9,321	9,339	9,351	9,356
13	0,724	0,436	0,145	-0,148	-0,444	-0,740
14	115,048	114,939	115,168	114,960	114,736	114,863
15	-15,591	-15,567	-15,496	-15,453	-15,390	-15,257

Equilibrium Calculation - FPSO 1519 v1.5.msd

Loadcase - ley pesos carga II
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29
40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	151935,87
65			
66			

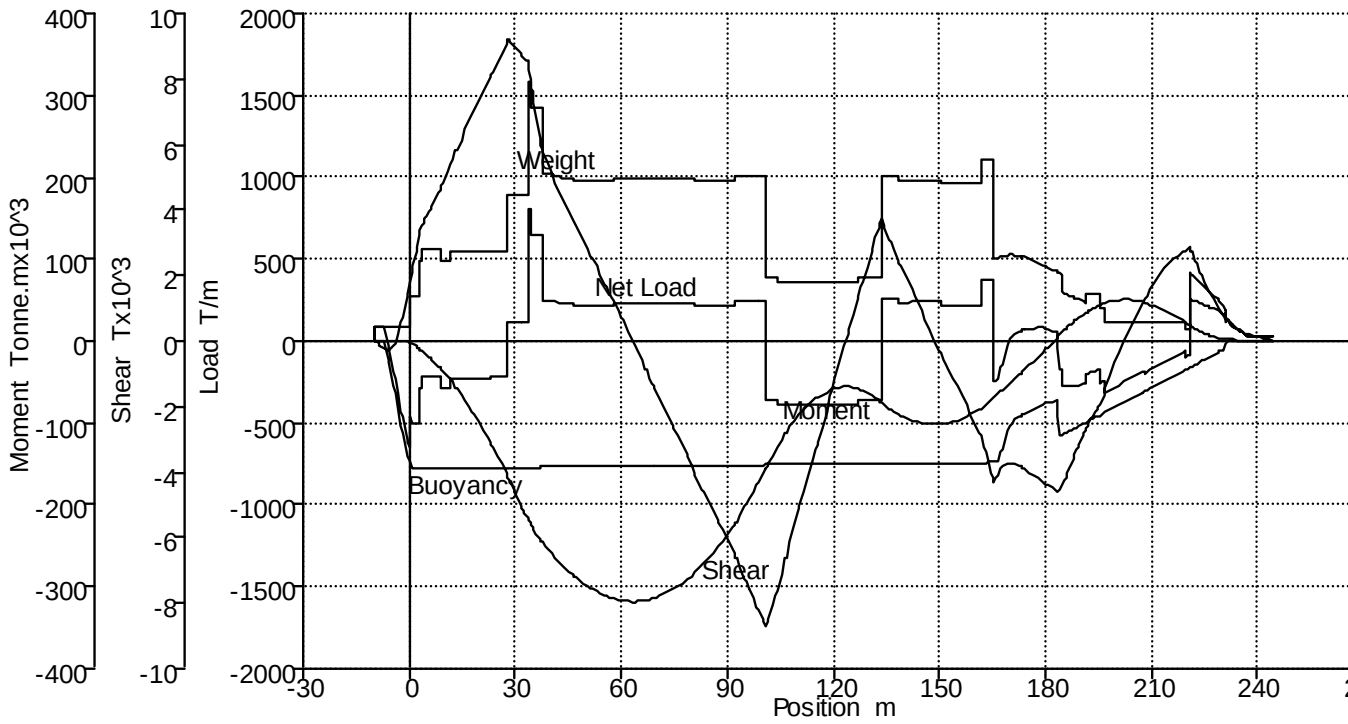
	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000

17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=97,442 m	VCG=14,965 m	TCG=-0,002 m	0,39
65		FS corr.=0 m		
66		VCG fluid=14,965 m		

1	Draft Amidsh. m	15,981
2	Displacement Tonne	151879
3	Heel degrees	0°
4	Draft at FP m	15,422
5	Draft at AP m	16,540
6	Draft at LCF m	16,073
7	Trim m	1,118 Aft
8	WL Length m	238,120
9	WL Beam m	46,000
10	Wetted Area m^2	17188,321
11	Waterpl. Area m^2	9433,856
12	Prismatic Coeff.	0,820
13	Block Coeff.	0,818
14	Midship Area Coeff.	0,998
15	Waterpl. Area Coeff.	0,861
16	LCB to zero pt. m	97,415
17	LCF to zero pt. m	97,024
18	KB m	8,102
19	KG m	14,965
20	BMt m	10,578
21	BML m	241,055
22	GMt m	3,715
23	GML m	234,192
24	KMt m	18,680
25	KML m	249,157
26	TPc Tonne/cm	96,716
27	MTc Tonne.m	1532,486

Longitudinal Strength Calculation - FPSO 1519 v1.5

Loadcase - ley pesos carga II
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025



	Name	Position m	Buoyancy T/m

	Weight T/m	Net Load T/m	Shear Tx10^3	Moment Tonne.mx10^3

Stability Calculation - FPSO 1519 v1.5

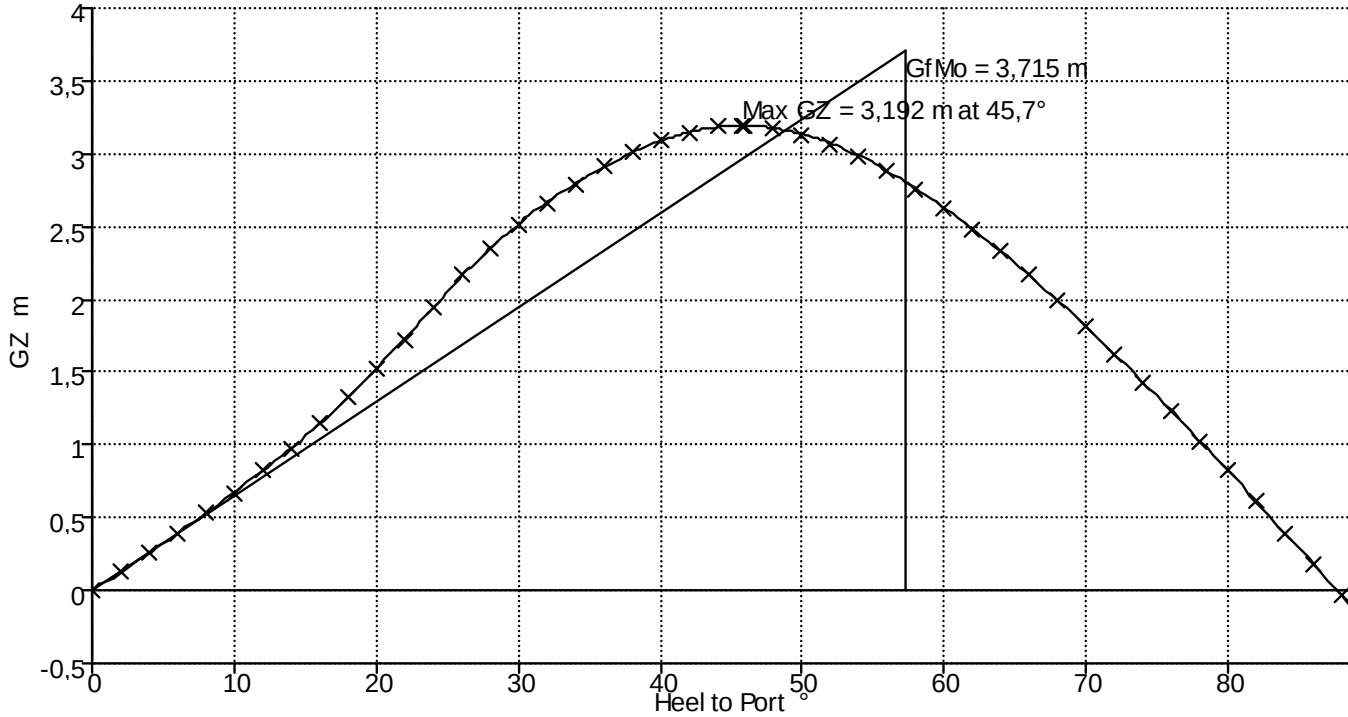
Loadcase - ley pesos carga II
Free to Trim
Specific Gravity = 1,025

	Item Name	Qty.	Weight Tonne
1	Tanque carga babor nº 1	100%	13168,06
2	Tanque carga estribor nº 1	100%	13168,06
3	Tanque carga babor nº 2	0%	0
4	Tanque carga estribor nº 2	0%	0
5	Tanque carga babor nº 3	100%	12921,16
6	Tanque carga estribor nº 3	100%	12921,16
7	Tanque carga babor nº 4	100%	13200,79
8	Tanque carga estribor nº 4	100%	13200,79
9	Tanque de slop de babor	0%	0
10	Tanque de slop de estribor	0%	0
11	Tanque lastre babor nº 1	0%	0
12	Tanque lastre estribor nº 1	0%	0
13	Tanque lastre babor nº 2	100%	3377,38
14	Tanque lastre estribor nº 2	100%	3377,38
15	Tanque lastre babor nº 3	0%	0
16	Tanque lastre estribor nº 3	0%	0
17	Tanque lastre babor nº 4	0%	0
18	Tanque lastre estribor nº 4	0%	0
19	Tanque lastre pique proa	100%	2702,04
20	Tanque lastre pique popa babor	0%	0
21	Tanque lastre pique popa estrib	0%	0
22	Tanque lastre babor nº 5	100%	3702,19
23	Tanque lastre estribor nº 5	100%	3702,19
24	Tanque lastre babor nº 0	100%	2024,65
25	Tanque lastre estribor nº 0	100%	2024,54
26	Tanque lastre babor nº 6	100%	2061,23
27	Tanque lastre estribor nº 6	100%	2061,23
28	Tanque de polímeros	100%	183,64
29	Tanque de agua dulce proa babor	100%	87,45
30	Tanque de agua dulce proa estri	100%	87,45
31	Tanques de agua dulce popa b	100%	183,55
32	Tanques de agua dulce popa e	100%	183,55
33	Tanques de diesel oil babor	100%	310,21
34	Tanques de diesel oil estribor	100%	310,21
35	Tanques de diesel oil babor 2	100%	195,92
36	Tanques de diesel oil estribor2	100%	195,92
37	Tanque aceite empujadores (b)	100%	35,92
38	Tanque glicol (b)	100%	99,57
39	Tanque aceite estribor	100%	114,29

40	Tanque diesel oil diario (b)	100%	310,21
41	Tanque sedimentación diesel oil	100%	310,21
42	Sección extremo popa -9,6/0	1	870,75
43	Sección 0 (Ppp) 0/11,56	1	3193,63
44	Sección 1 11,56/23,12	1	3770,39
45	Sección 2 23,12/34,68	1	3891,66
46	Sección 3 34,68/46,24	1	2040,63
47	Sección 4 46,24/57,8	1	1801,96
48	Sección 5 57,8/69,36	1	1953,5
49	Sección 6 69,36/80,92	1	1953,5
50	Sección 7 80,92/92,48	1	1801,96
51	Sección 8 92,48/104,04	1	2105,04
52	Sección 9 104,04/115,6	1	1801,96
53	Sección 10 127,16/127,16	1	1801,96
54	Sección 11 127,16/138,72	1	2105,04
55	Sección 12 138,72/150,28	1	1856,32
56	Sección 13 150,28/161,84	1	1614,69
57	Sección 14 161,84/173,4	1	3364,59
58	Sección 15 173,4/184,96	1	3529,87
59	Sección 16 184,96/196,52	1	2274,93
60	Sección 17 196,52/208,08	1	1395,39
61	Sección 18 208,08/219,64	1	1284,48
62	Sección 19 219,64/231,2	1	888,41
63	Sección 20 (Ppr) 231,2/244,386	1	414,25
64		Disp=	151935,87
65			
66			

	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. Tonne.m
1	149,600	13,000	-9,500	0,000
2	149,600	13,000	9,500	0,000
3	117,300	13,000	-9,500	0,000
4	117,300	13,000	9,500	0,000
5	85,300	13,000	-9,500	0,000
6	85,300	13,000	9,500	0,000
7	53,566	13,033	-9,500	0,000
8	53,566	13,033	9,500	0,000
9	187,588	13,260	-7,971	0,000
10	187,588	13,260	7,971	0,000
11	149,600	13,105	-20,987	0,000
12	149,600	13,105	20,987	0,000
13	117,300	13,105	-20,987	0,000
14	117,300	13,105	20,987	0,000
15	85,300	13,105	-20,987	0,000
16	85,300	13,105	20,987	0,000
17	53,592	13,113	-20,987	0,000
18	53,592	13,113	20,987	0,000
19	225,957	17,072	0,000	0,000
20	-1,703	16,260	-11,473	0,000
21	-1,703	16,260	11,473	0,000
22	20,400	13,605	-20,988	0,000
23	20,400	13,605	20,988	0,000
24	175,594	13,950	-19,426	0,000
25	175,595	13,951	19,425	0,000
26	35,600	13,500	-9,500	0,000
27	35,600	13,500	9,500	0,000
28	193,200	25,000	0,000	0,000
29	193,147	25,098	-15,446	0,000
30	193,147	25,098	15,446	0,000
31	6,130	23,500	-16,400	0,000
32	6,130	23,500	16,400	0,000
33	30,800	23,500	-14,250	0,000
34	30,800	23,500	14,250	0,000
35	30,800	16,500	-16,000	0,000
36	30,800	16,500	16,000	0,000
37	30,800	16,500	-12,450	0,000
38	30,800	16,500	-10,700	0,000
39	30,800	16,500	11,250	0,000
40	30,800	16,500	-4,750	0,000
41	30,800	16,500	4,750	0,000
42	-4,800	18,610	0,000	0,018
43	5,780	18,610	0,000	0,018
44	17,340	18,610	0,000	0,018
45	28,900	18,610	0,000	0,018
46	40,460	18,610	0,000	0,018
47	52,020	18,610	0,000	0,018
48	63,580	18,610	0,000	0,018
49	75,140	18,610	0,000	0,018
50	86,700	18,610	0,000	0,018
51	98,260	18,610	0,000	0,018
52	109,820	18,610	0,000	0,018
53	121,380	18,610	0,000	0,018
54	132,940	18,610	0,000	0,018
55	144,500	18,610	0,000	0,018
56	156,060	18,610	0,000	0,018
57	167,620	18,610	0,000	0,018
58	179,180	18,610	0,000	0,018
59	190,740	18,610	0,000	0,018
60	202,300	18,610	0,000	0,018
61	213,860	18,610	0,000	0,018
62	225,420	18,610	0,000	0,018
63	237,793	18,610	0,000	0,018
64	LCG=97,442 m	VCG=14,965 m	TCG=-0,002 m	0,39

65		FS corr.=0 m		
66		VCG fluid=14,965 m		



		0° Heel	2° Starb. Heel	4° Starb. Heel	6° Starb. Heel
1	Displacement Tonne	151922	151933	151942	151957
2	Draft at FP m	15,426	15,426	15,425	15,423
3	Draft at AP m	16,544	16,544	16,545	16,547
4	WL Length m	238,122	238,451	238,783	239,119
5	Immersed Depth m	16,541	17,265	17,972	18,659
6	WL Beam m	46,000	46,028	46,112	46,253
7	Wetted Area m^2	17190,673	17179,132	17185,697	17191,629
8	Waterpl. Area m^2	9433,941	9426,600	9449,029	9482,466
9	Prismatic Coeff.	0,820	0,819	0,818	0,817
10	Block Coeff.	0,818	0,782	0,749	0,718
11	LCB to zero pt. m	97,415	97,407	97,398	97,386
12	VCB from DWL m	7,970	7,972	7,976	7,983
13	GZ m	-0,001	0,128	0,258	0,392
14	LCF to zero pt. m	97,023	97,156	97,089	97,043
15	TCF to zero pt. m	0,015	-0,565	-1,132	-1,699

	8° Starb. Heel	10° Starb. Heel	12° Starb. Heel	14° Starb. Heel	16° Starb. Heel	18° Starb. Heel
1	151977	152005	151933	151980	151936	152005
2	15,421	15,417	15,402	15,397	15,453	15,447
3	16,550	16,553	16,545	16,549	16,492	16,498
4	239,460	239,807	240,156	240,517	240,802	240,802
5	19,328	19,975	20,590	21,194	21,716	22,274
6	46,452	46,710	47,028	47,408	47,854	48,367
7	17195,480	17199,803	17201,298	17211,603	17222,362	17236,568
8	9526,774	9584,059	9656,662	9744,848	9845,826	9961,665
9	0,815	0,814	0,813	0,812	0,814	0,814
10	0,690	0,663	0,637	0,613	0,592	0,572
11	97,370	97,352	97,331	97,308	97,411	97,386
12	7,994	8,008	8,020	8,041	8,061	8,089
13	0,529	0,671	0,820	0,977	1,144	1,323
14	97,062	97,123	97,188	97,259	97,385	97,509
15	-2,275	-2,858	-3,432	-4,005	-4,577	-5,146

	20° Starb. Heel	22° Starb. Heel	24° Starb. Heel	26° Starb. Heel	28° Starb. Heel	30° Starb. Heel
1	151943	151943	151947	151862	151973	151974
2	15,426	15,408	15,390	15,380	15,423	15,485
3	16,489	16,486	16,483	16,491	16,554	16,639
4	240,802	240,802	240,802	240,802	240,802	240,802
5	22,794	23,295	23,770	24,227	24,707	25,175
6	48,952	49,613	50,353	51,119	52,039	53,059
7	17246,283	17262,298	17316,981	17502,481	17699,653	17866,366
8	10092,862	10241,018	10333,421	10166,159	9995,777	9874,000
9	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814	0,814
10	0,552	0,533	0,514	0,725	0,699	0,672
11	97,361	97,335	97,311	97,299	97,331	97,411
12	8,117	8,151	8,192	8,253	8,358	8,489

13	1,515	1,724	1,948	2,163	2,347	2,510
14	97,644	97,795	98,108	98,713	99,684	100,679
15	-5,703	-6,255	-6,634	-6,352	-6,041	-5,819

	32° Starb. Heel	34° Starb. Heel	36° Starb. Heel	38° Starb. Heel	40° Starb. Heel	42° Starb. Heel
1	151958	151955	151959	151964	151973	151985
2	15,498	15,504	15,492	15,449	15,361	15,219
3	16,814	17,049	17,341	17,686	18,080	18,519
4	240,803	240,804	240,805	240,807	240,810	240,814
5	25,688	26,216	26,751	27,285	27,811	28,321
6	54,061	54,838	55,298	55,238	55,041	55,003
7	18011,083	18157,785	18301,847	18416,790	18486,518	18542,441
8	9785,546	9691,063	9566,297	9402,437	9199,721	9010,413
9	0,813	0,811	0,808	0,806	0,803	0,799
10	0,647	0,628	0,615	0,611	0,612	0,611
11	97,406	97,401	97,393	97,383	97,371	97,356
12	8,649	8,835	9,039	9,252	9,466	9,673
13	2,658	2,793	2,911	3,011	3,088	3,143
14	101,728	102,797	103,996	105,298	106,818	108,613
15	-5,660	-5,665	-5,888	-6,352	-7,055	-7,876

	44° Starb. Heel	46° Starb. Heel	48° Starb. Heel	50° Starb. Heel	52° Starb. Heel	54° Starb. Heel
1	151994	152009	152007	152009	152012	151948
2	15,016	14,784	14,531	14,258	13,962	13,622
3	19,001	19,524	20,093	20,711	21,387	22,113
4	240,819	240,824	240,831	240,839	240,847	240,856
5	28,809	29,271	29,703	30,103	30,471	30,795
6	54,584	52,757	51,067	49,540	48,159	46,909
7	18615,776	18716,810	18788,034	18844,114	18889,789	18919,513
8	9117,586	8855,401	8619,960	8410,607	8222,974	8051,731
9	0,796	0,793	0,790	0,786	0,783	0,781
10	0,391	0,399	0,406	0,413	0,420	0,426
11	97,347	97,344	97,327	97,310	97,293	97,269
12	9,871	10,067	10,262	10,456	10,646	10,828
13	3,183	3,196	3,178	3,133	3,067	2,983
14	112,386	113,197	113,947	114,681	115,391	116,042
15	-8,934	-9,322	-9,734	-10,161	-10,591	-11,018

	56° Starb. Heel	58° Starb. Heel	60° Starb. Heel	62° Starb. Heel	64° Starb. Heel	66° Starb. Heel
1	151886	151945	151955	151972	151979	151980
2	13,246	12,842	12,388	11,853	11,232	10,512
3	22,915	23,846	24,867	26,032	27,357	28,886
4	240,866	240,876	242,114	244,101	245,881	247,228
5	31,081	31,353	31,576	31,770	31,933	32,059
6	45,776	44,750	43,821	42,981	42,223	41,541
7	18934,269	18939,455	18906,117	18902,241	18904,845	18912,344
8	7656,777	7452,677	7293,654	7176,103	7079,683	6996,736
9	0,778	0,775	0,769	0,760	0,752	0,746
10	0,432	0,439	0,442	0,445	0,447	0,450
11	97,245	97,225	97,203	97,183	97,163	97,144
12	11,004	11,180	11,347	11,504	11,651	11,789
13	2,882	2,761	2,630	2,485	2,329	2,164
14	114,819	114,880	115,133	115,620	116,160	116,677
15	-11,178	-11,504	-11,867	-12,256	-12,605	-12,918

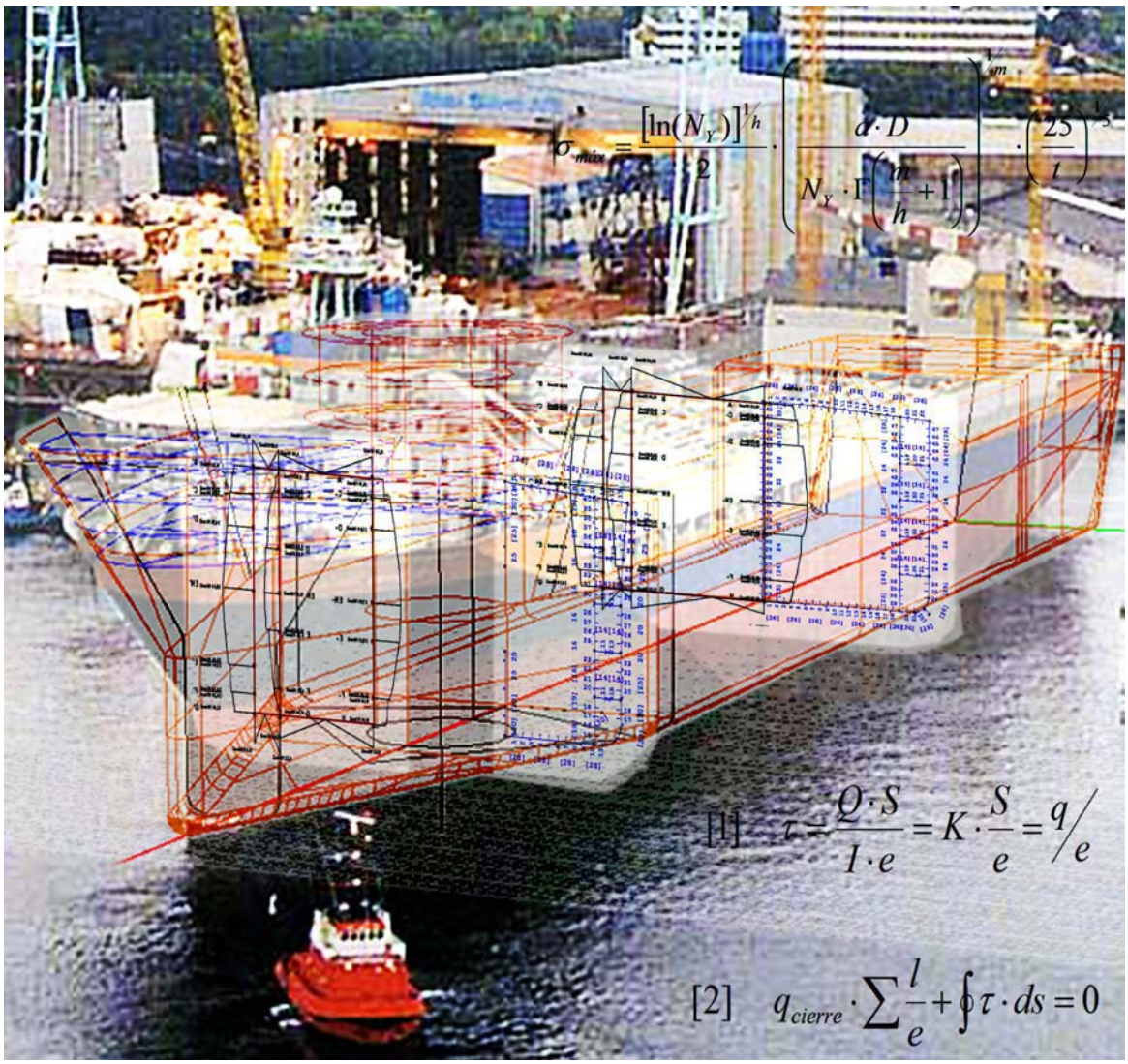
	68° Starb. Heel	70° Starb. Heel	72° Starb. Heel	74° Starb. Heel	76° Starb. Heel	78° Starb. Heel
1	151942	151958	151960	151956	151950	151944
2	9,661	8,657	7,441	5,932	4,000	1,431
3	30,652	32,789	35,366	38,557	42,633	48,040
4	248,297	249,191	249,949	250,605	251,180	251,678
5	32,140	32,197	32,213	32,190	32,130	32,035
6	40,930	40,386	39,903	39,479	39,112	38,798
7	18915,944	18924,876	18936,151	18948,432	18960,161	18969,816
8	6862,956	6789,186	6722,358	6659,098	6600,019	6545,698
9	0,740	0,735	0,731	0,727	0,724	0,720
10	0,454	0,457	0,461	0,465	0,470	0,474
11	97,127	97,106	97,089	97,073	97,057	97,042
12	11,915	12,036	12,146	12,245	12,334	12,413
13	1,992	1,811	1,623	1,430	1,231	1,028
14	116,563	116,888	117,147	117,309	117,391	117,410
15	-13,227	-13,495	-13,743	-13,977	-14,195	-14,399

	80° Starb. Heel	82° Starb. Heel	84° Starb. Heel	86° Starb. Heel	88° Starb. Heel	90° Starb. Heel
1	151940	151937	151926	151921	151919	151917
2	-2,157	-7,536	-16,511	-34,474	-88,397	0,000
3	55,578	66,847	85,564	122,957	235,020	0,000
4	252,110	252,499	252,844	253,135	253,401	253,627
5	31,903	31,736	31,533	31,297	31,028	31,296
6	38,535	38,323	38,159	38,043	37,973	37,950
7	18975,774	18979,011	18977,530	18976,144	18975,372	18980,663
8	6496,292	6456,114	6417,985	6386,987	6363,345	6352,764
9	0,717	0,714	0,712	0,709	0,706	0,704
10	0,478	0,483	0,487	0,492	0,496	0,492
11	97,028	97,014	97,001	96,988	96,975	96,962
12	12,480	12,536	12,580	12,613	12,634	12,643
13	0,820	0,610	0,396	0,180	-0,038	-0,256
14	117,369	117,293	117,109	116,909	116,701	116,584
15	-14,589	-14,760	-14,922	-15,067	-15,193	-15,297

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 6: ESTRUCTURA



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Introducción Pág. 1

Proyecto JTP Pág. 3

Materiales Pág. 4

Fatiga Pág. 4

Estructura longitudinal Pág. 4

Referencias Pág. 5

UKOOA Pág. 5

Estudios recientes Pág. 6

Cálculo de la tensión máxima admisible Pág. 10

Sección maestra Pág. 12

Sección de torreta Pág. 12

Escantillonado de los elementos longitudinales de la estructura Pág. 13

Detalles de diseño Pág. 13

Maestra Pág. 14

Sección de torreta Pág. 17

Análisis de tensiones tangenciales en las secciones transversales Pág. 19

Resultados Pág. 24

Escantillonado de los elementos transversales de la estructura Pág. 26

Detalles de diseño Pág. 26

Refuerzos estructurales de los anillos transversales Pág. 27

Refuerzos transversales de fondo: varengas Pág. 29

Refuerzos transversales de costado: bulárcamas Pág. 30

Refuerzos transversales de cubierta: baos Pág. 31

Carga puntual Pág. 33

Mamparos y sus refuerzos Pág. 34

Chapas Pág. 34

Tanques de carga Pág. 34

Tanques de lastre Pág. 36

Refuerzos verticales Pág. 36

Refuerzos horizontales biempotrados - zona de lastre Pág. 38

Palmejares Pág. 38

Consolas de apoyo a los palmejares Pág. 39

Viga de refuerzo vertical del mamparo longitudinal en crujía Pág. 40

Refuerzos paralelos a las grandes vigas estructurales Pág. 40

Refuerzos perpendiculares a las grandes vigas estructurales: bulárcamas Pág. 42

Consolas de refuerzo de las grandes vigas del anillo transversal Pág. 42

Anexo I: tensiones tangenciales Pág. 45

Anexo II: tensión admisible a fatiga Pág. 49

Fórmulas Pág. 49

Sección maestra Pág. 49

Sección de torreta Pág. 50

Anexo III: informes DNV Nauticus, escantillonado de las secciones transversales maestra y de torreta Pág. 51

Anexo IV: planos estructurales, sección maestra (elementos longitudinales y transversales), sección de torreta (elementos longitudinales) y mamparo Pág. 112

Introducción

El diseño de la estructura de una unidad FPSO debe estar encaminado a satisfacer las exigencias estructurales de este tipo de estructuras flotantes.

- Permanencia en su lugar de operación durante largos períodos de tiempo (del orden de decenas de años). Por tanto, una eventual inspección y reparación tendrá que efectuarse a flote en el lugar donde opere habitualmente.

- Resistencia a fatiga elevada. En nuestro caso, las especificaciones de diseño requieren una vida a fatiga de 60 años.

El método de diseño empleado de acuerdo con el reglamento de la sociedad de clasificación será el LRFD (Load and Resistance Factor Design), habitual para esta fase de proyecto.

El tratamiento habitual de las estructuras navales nos lleva a abordar un cálculo de resistencia longitudinal del buque-viga tal que proporcione un módulo mínimo de la sección transversal maestra suficiente para garantizar que la tensión combinada en cualquier punto de la estructura será inferior a la tensión de fluencia del material multiplicada por un factor de seguridad. Como veremos, también es necesario comprobar que tanto los elementos esbeltos de la estructura como las planchas de acero soportan los esfuerzos a que estarán sometidos sin colapsar por pandeo o abolladura. Por último será necesario considerar el fallo a fatiga.

Así, los criterios de fallo de estado último[1] estructural considerados en estructuras flotantes son:

1) **Fluencia** a tracción o compresión en cualquiera de los casos usualmente denominados como I, II y III (respectivamente, tensiones debidas a esfuerzos longitudinales del buque-viga; debidas a esfuerzos locales en vigas de paneles reforzados y debidas a esfuerzos locales en planchas).

2) **Pandeo** en cualquiera de sus variantes de puntales, vigas y abolladura de planchas.

> Con ayuda del reglamento de la sociedad de clasificación, en nuestro caso DNV, resulta sencillo considerar los fallos de fluencia y pandeo -tanto en el escantillonado de elementos longitudinales como transversales de la estructura-, ya que se encuentran incluidos en el resultado que la formulación cuyo cumplimiento prescribe DNV proporciona.

3) **Fatiga**. El fallo a fatiga contempla el efecto de las cargas cíclicas sobre detalles estructurales como uniones soldadas. Estas cargas provienen de

[1] También es necesario considerar el fallo de estado funcional, considerando los movimientos, velocidades, aceleraciones y vibraciones debidas tanto a solicitaciones externas como internas en la unidad. Sin embargo, ese análisis no cabe en un proyecto académico de esta naturaleza.

solicitaciones cíclicas, principalmente de las olas. En general la fatiga admite un tratamiento local, limitando la tensión cíclica admisible en función de la geometría de las vigas, consolas, cartelas y uniones soldadas en general, habitualmente con ayuda del diseño apoyado en técnicas de elementos finitos, estudio que está fuera del alcance de este proyecto académico.

Sin embargo, tanto la práctica habitual como las notas de clasificación de DNV recomiendan un estudio preliminar de la vida a fatiga considerando un tipo estándar de unión estructural y calculando la tensión admisible para el mismo, lo cual proporciona una condición de diseño para el módulo de la maestra, que deberá ser mayor que un valor mínimo para no superar esa tensión admisible a causa de las solicitaciones cíclicas del buque-viga.

A partir de ahí, dimensionaremos tanto la sección maestra como la sección transversal de torreta de acuerdo al criterio más restrictivo de cuantos se han mencionado.

El proceso de diseño estructural y distribución de pesos a bordo es un proceso iterativo, habida cuenta de que no es posible calcular los momentos flectores sin disponer del peso, pero tampoco se puede diseñar la maestra sin estos momentos, y por tanto no sabremos cuánto pesa la estructura para incorporarla a los pesos a bordo.

Por tanto, podemos pensar en resolver este problema al menos de dos maneras diferentes:

a) Estimar el peso de la maestra → obtener una estimación del peso de todo el acero del casco → distribuir los pesos → calcular el momento flector del buque-viga → escantillonar la maestra → y vuelta a empezar hasta que el escantillón de la maestra se estabiliza...

b) Escantillonar la maestra con ayuda del reglamento de la sociedad de clasificación → obtener su peso → obtener una estimación del peso de todo el acero del casco → distribuir los pesos → calcular el momento flector del buque-viga → y vuelta a empezar hasta que el momento flector en la maestra y por tanto su escantillón se estabiliza...

Nosotros hemos escogido el segundo método, por considerar que converge más rápidamente hacia la solución, que es el conjunto pesos + diseño de la estructura, repitiendo el proceso para la sección transversal en la zona de la torreta.

Por último en esta introducción, se recomienda al lector la consulta de los planos estructurales en caso de duda o aparente ambigüedad en la descripción de los elementos incluidos en este cuaderno.

Proyecto JTP

Las sociedades de clasificación Det Norske Veritas, American Bureau of Shipping y Lloyd's Register of Shipping se han embarcado recientemente en un proyecto para unificar un conjunto de reglas y procedimientos para la determinación de los requerimientos estructurales de los buques petroleros. El Joint Tanker Project.

Los objetivos de este proyecto consisten en lograr un único estándar de diseño estructural, eliminando la competencia entre las sociedades de clasificación en materia de seguridad en buques petroleros y alcanzando así una mayor transparencia en el trasfondo técnico de las reglas y una reducción de costes para la industria de la construcción naval.

Por añadidura, contemplan todos los nuevos requerimientos anticipados de la Organización Marítima Internacional.

El calendario oficial de desarrollo, aprobación y entrada en vigor de este nuevo y único conjunto de reglas se indica a continuación:

Se presenta el borrador de las Reglas Comunes para Petroleros (CTR, Common Taker Rules)	1 de junio de 2004
Fecha límite para los comentarios del Comité Técnico y los Grupos Industriales	31 de diciembre de 2004
Entrada en vigor	1 de enero de 2006

Este conjunto de reglas plantea algunas modificaciones importantes respecto del reglamento vigente y aplicado en este proyecto, en este caso correspondiente a DNV. Las variaciones en los escantillones, según un estudio preliminar publicado por el consorcio formado por las tres sociedades, llega a +40% / -30% en inercia y +4,5 / -0,5 mm en chapas. Los nuevos criterios requeridos señalan principalmente nuevos análisis de abolladura de chapas por elementos finitos y de resistencia a fatiga, además de solicitaciones locales por apoyos en la grada o dique. El incremento promedio en peso de acero se estima en torno a un 4% más.

Como queda patente en este proyecto, no todas pero sí muchas de las reglas aplicables a unidades FPSO provienen del reglamento para petroleros.

Sin embargo, estas reglas, por su fecha de entrada en vigor, no afectan al diseño objeto de este proyecto académico. Por lo tanto, por lo que respecta a las reglas aplicadas aquí, nos referiremos siempre al reglamento DNV Mobile Offshore Units, y las referencias que éste hace al tradicional DNV Rules for the Classification of Ships de los buques mercantes.

No obstante, se ha considerado de máxima actualidad y por ello merece la pena su mención.

Materiales

De acuerdo con DNV-OS-C101: Diseño General de Estructuras Offshore en Acero, y con DNV-OS-B101: Materiales Metálicos, hemos seleccionado los siguientes materiales para las aplicaciones estructurales en la unidad FPSO objeto de este proyecto:

- Acero normal = NV-D (test Charpy de impacto a -20ºC) tensión de fluencia 255 MPa.
- Acero de alto límite elástico = NV-E36 (test Charpy de impacto a -40ºC) tensión de fluencia 355 MPa.

La elección del acero normal tipo D se basa en la temperatura de operación, entre las temperaturas de 0°C (grado B) y -20°C. El acero de alto límite elástico sin embargo, se ha escogido por su elevada tensión de fluencia.

El reglamento DNV exige tomar como temperatura de diseño la temperatura media más baja en el lugar de operación de la plataforma. De acuerdo con la Oficina Nacional de Meteorología del Reino Unido, la temperatura mínima media del Mar del Norte Central (zona geográfica a la que corresponden los datos medioambientales de la especificación de proyecto) no ha sido menor de -2°C durante los últimos años.

Fatiga

Estructura longitudinal

El diseño de la estructura deberá satisfacer los requerimientos de vida a fatiga de las especificaciones de proyecto, concretamente de 60 años.

Como hemos señalado en la introducción, el diseño con respecto a la vida a fatiga suele afrontarse considerando los detalles constructivos, puntos de concentración de tensiones, técnicas de soldadura, etc. usualmente con ayuda de técnicas de elementos finitos.

Cabe destacar que el análisis de vida a fatiga y el criterio de diseño asociado sólo afecta por cuanto se ha considerado en este proyecto académico a los elementos longitudinales de la estructura del buque-viga. Efectivamente, todos y cada uno de los elementos estructurales de la unidad flotante están sujetos en mayor o menor medida a cargas cíclicas. Sin embargo, la entidad de las cargas que han de soportar los elementos longitudinales es muy grande en comparación con las demás.

Por este motivo solamente consideraremos que la tensión máxima admisible calculada en los epígrafes siguientes afecta al escantillonado de los elementos longitudinales de la estructura, no así a los transversales, que se dimensionarán de acuerdo con el procedimiento habitual del reglamento.

Referencias

UKOOA

En la bibliografía podemos encontrar numerosas referencias al diseño a fatiga. Las recomendaciones de UKOOA en su punto 2.4.3. señalan la profusión de cargas cíclicas de alto valor en unidades FPSO. Asimismo, se destaca el alto coste de la detección y reparación in-situ de fallos a fatiga, lo cual nos conduce a un estudio riguroso de la vida a fatiga de la estructura, teniendo en cuenta:

- Calidad de fabricación
- Detalles constructivos
- Características específicas del medio en que va a operar la unidad

Las zonas críticas a efectos de vida a fatiga y la solución habitual son:

1. Longitudinales de costado dentro del calado de operación bajo variaciones de presión debidas al oleaje.

   Práctica recomendada: buena conexión estructural con los anillos transversales a través de consolas diseñadas al efecto.

2. Los detalles estructurales y uniones soldadas de los elementos longitudinales de la estructura se ven afectados por las tensiones cíclicas de las fuerzas y momentos que actúan sobre el buque-viga.

   Práctica recomendada: aumentar el módulo de la maestra en cubierta y fondo para reducir estas tensiones.

3. Transmisión de las tensiones y deformaciones del buque-viga a los topsides a través de los apoyos de éstos sobre cubierta.

   Práctica recomendada: minimizar esta transmisión de tensiones mediante el diseño pormenorizado de los apoyos de los topsides.

Estudios recientes

En 1996 se inició el programa FPSO Structural Integrity Joint Industry Project, desarrollado entre otros por MARIN, Bluewater y las principales sociedades de clasificación existentes.

Mediante la monitorización estructural (técnica que mediante el uso de galgas extensométricas y otros sensores situados en un cierto número de puntos clave de la estructura, permite vigilar el comportamiento en tiempo real de la estructura) del casco del FPSO Glas Dowr, operado por Bluewater para Amerada Hess en el campo Dauntless & Duward en el Mar del Norte, se hizo acopio de datos reales referentes a las solicitaciones cíclicas y la respuesta de la estructura con el objetivo de la validación de los modelos existentes del comportamiento a fatiga o la creación de otros nuevos.

Asimismo, un gran número de publicaciones recientes se refieren al problema del análisis de la fatiga en unidades FPSO. Las conclusiones principales de todas ellas tienen varios puntos en común:

- La capacidad de resistencia a fatiga de cualquier estructura flotante depende directamente del diseño y la fabricación de los detalles constructivos. Pequeñas variaciones en el diseño local pueden alargar la vida a fatiga de manera significativa.

- Las diferentes sociedades de clasificación difieren a menudo en lo siguiente:

  – Términos de la investigación y la documentación asociada.
  – Vida típica a fatiga (puede variar entre los 15 y los 200 años).
  – Escantillón bruto o neto (teniendo en cuenta o no los aligeramientos y aberturas).
  – Uso de análisis hidrodinámicos o no.
  – Uso de análisis de elementos finitos o no.
  – Uso de curvas S-N y protección catódica o no.
  – Consideración de las tensiones medias.
  – Uso de recubrimientos y protecciones.

  Como conclusión, el cumplimiento de los reglamentos de las sociedades de clasificación para buques mercantes no resulta suficiente para evitar la fractura por fatiga, principalmente debido a que se refieren a un reducido número de detalles estructurales y por tanto no son aplicables al diseño de plataformas offshore.

  Por lo tanto, en lo que se refiere al diseño de unidades FPSO, es necesario evaluar el comportamiento a fatiga de todos los detalles constructivos relevantes, mediante técnicas de elementos finitos y análisis hidrodinámicos. Éstos, por su naturaleza, quedan fuera del alcance de este proyecto académico.

No obstante, la mayoría se refieren a la Nota de Clasificación[2] de DNV nº 30.7, que constituye un método aproximativo muy útil en fases tempranas de proyecto, y que sí es posible abordar en este proyecto académico.

Por lo tanto, con objeto de realizar un diseño preliminar competitivo que haya que corregir en el menor grado posible, y siguiendo asimismo los consejos de las Prácticas Recomendadas por DNV RP-C203 y la Nota de Clasificación 30.7, así como la práctica habitual en el diseño de plataformas FPSO en IZAR-Fene y las conclusiones de las publicaciones más recientes sobre el tema, se ha efectuado un cálculo de la tensión máxima admisible para un detalle constructivo estándar del reglamento.

Según la Nota, el tratamiento básico del proyecto de la estructura en relación a la fatiga consiste en la consideración de una combinación de tensiones mediante coeficientes de correlación, teniendo en cuenta que la distribución de las tensiones a largo plazo admite una formulación estadística de Weibull biparamétrica, que utilizada junto con las curvas S-N relevantes permiten aproximar el daño acumulado a fatiga de acuerdo con la regla de Palmgren-Miner.

> **Curvas S-N (tensión-número de ciclos):** son curvas experimentales llamadas "de desviación estándar media -2". Se asocia al uso de estas curvas una probabilidad de supervivencia del 97,6%. Las curvas son rectas en escalas bilogarítmicas. Para cálculo de vida a fatiga superior a 20 años, se suele utilizar la versión lineal por seguridad, mientras que para vidas más cortas, se utilizan unas curvas con cambio de pendiente a los 10^7 ciclos. Dada la capa protectora de la pintura y la protección catódica, se puede utilizar la curva S-N para aire durante la validez de la pintura + 5 años, y partir de ahí, la curva para medios corrosivos.
>
> **Regla de Palmgren-Miner del daño acumulado lineal:** considera el daño debido a una secuencia de cargas cíclicas de diferente intensidad sin tener en cuenta la secuencia de aplicación de estas cargas.

Para cada detalle constructivo es posible calcular la tensión máxima admisible σ, a partir de las fórmulas y los coeficientes de la Nota de Clasificación. En lo referente a los detalles constructivos y las uniones soldadas de cubierta y fondo, por ser las solicitadas a mayores tensiones cíclicas, tomaremos su modelo de detalle correspondiente: tipo D, cuyo factor de concentración de tensiones es 1.

Con los datos de los momentos flectores debidos a las olas (que constituyen las solicitaciones cíclicas que van a afectar a nuestra estructura flotante), podremos aplicar la conocida relación entre momento flector y tensión en una viga isótropa solicitada a flexión pura[3]:

[2] Ver figura 6.1: esquema del análisis estructural a fatiga recomendado por DNV.

[3] El modelo de viga a flexión pura constituye la base del estudio estructural del buque-viga.

$$\sigma = \frac{MF}{z} \Rightarrow z = \frac{MF}{\sigma}$$

Esta expresión proporciona un valor mínimo para el módulo de la maestra que permite asegurar la vida a fatiga necesaria para el detalle constructivo especificado.

Así, la maestra deberá satisfacer tanto los requerimientos del reglamento en materia de resistencia a fluencia a tracción y compresión, pandeo y abolladura de paneles reforzados y también el módulo mínimo en relación a la vida a fatiga.

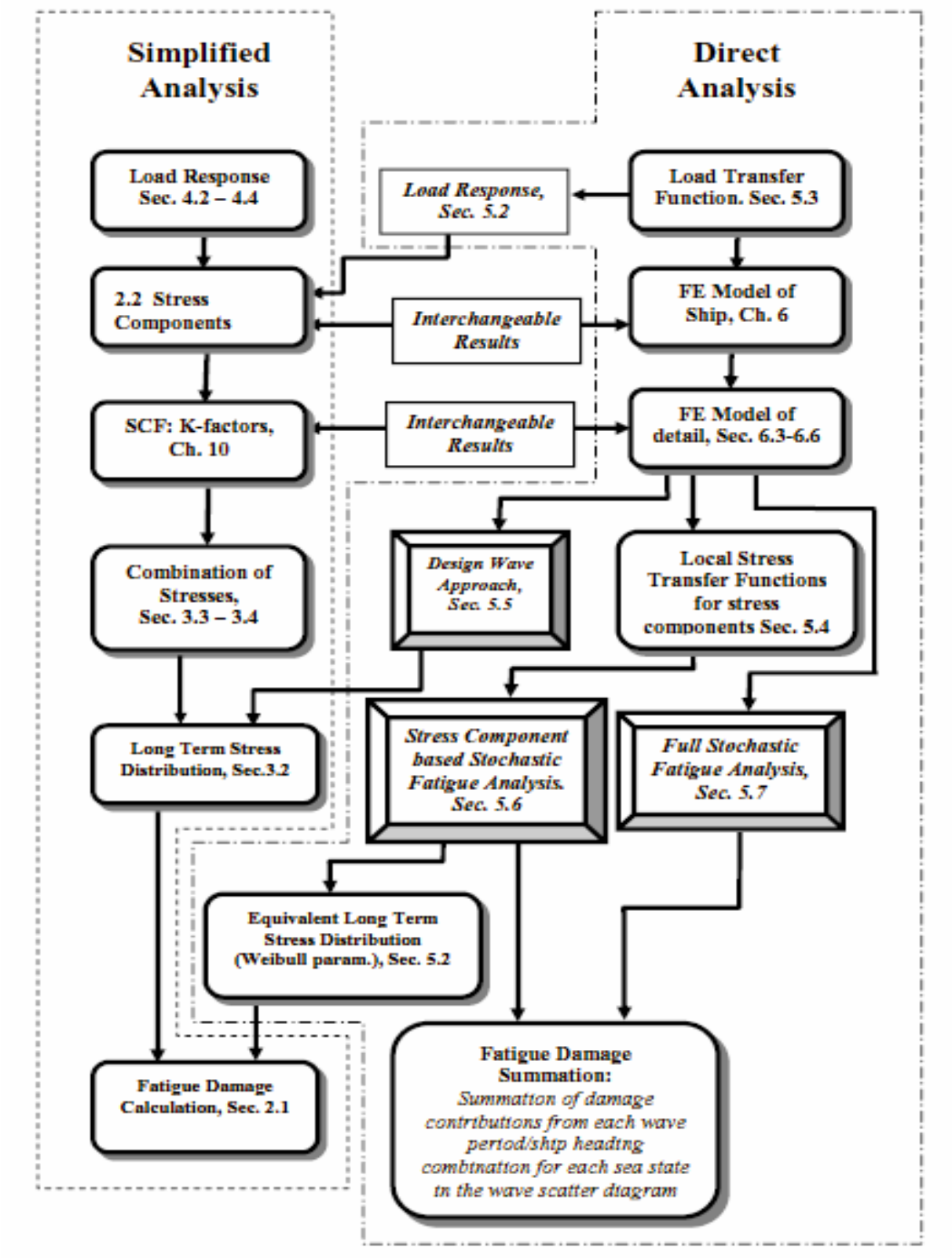


Figura 6.1; esquema del análisis a fatiga recomendado por la Nota de Clasificación DNV 30.7.

Cálculo de la tensión máxima admisible

Según los documentos DNV RP-C203 y la Nota de Clasificación 30.7, la tensión cíclica máxima admisible se calcula bajo las siguientes hipótesis:

- La distribución estadística de los esfuerzos cíclicos debidos a las olas admite una formulación de Weibull.

- La acumulación del daño a fatiga es lineal, siguiendo las curvas S-N (tensión-nº de ciclos) de la teoría de Miner-Palmgren.

Por tanto, la fórmula que proporciona la tensión máxima admisible es:

$$\sigma_{máx} = \frac{\left[\ln(N_Y)\right]^{1/h}}{2} \cdot \left(\frac{a \cdot D}{N_Y \cdot \Gamma\left(\frac{m}{h}+1\right)} \right)^{1/m} \cdot \left(\frac{25}{t}\right)^{1/5}$$

Donde:

N_Y = 1/Tm · vida fatiga (seg); Tm = 1/Vo = 4*Log(L); Vo = media de cruces por cero en respuesta a largo plazo.

Parámetros de la distribución de Weibull:

a = El parámetro "Log a" depende de la curva S-N (tensión-número de ciclos) a utilizar. Ver DNV RP-C203. Para el detalle constructivo D (el más genérico y menos exigente, con Factor de Concentración de Tensiones = 1,0), **Log (a) = 11,764**.
h = 0,9
m = 3

D = daño acumulado = 1 (significa que se verifica el fallo estructural por fatiga)
Γ (m/h +1) = función gamma tabulada para el valor de (m/h +1).
t = espesor del detalle constructivo (cuanto mayor es éste por encima de 25 mm, menor es la tensión máxima admisible).

De la Nota de Clasificación de DNV nº 30.7, puntos 2.2.3 y 2.2.4, se deduce que el valor de la tensión admisible depende de si ésta permanece positiva (tracción) o negativa (compresión) durante todo el ciclo, de tal manera que para estructuras soldadas, y cuando los ciclos tienen partes a compresión y otras a tracción, el valor de la tensión corresponde a:

$\Delta\sigma = f_m \cdot (\|\sigma_{tracc}\| - \|\sigma_{comp}\|)$

siendo f_m = 1,0 si todo el ciclo es tracción; 0,7 si es compresión; y 0,85 si es mixto (la tensión media es cero).

Por lo tanto, siendo mixtos los ciclos a bordo (especialmente los relativos a la flexión cíclica del buque-viga, sería posible aplicar esta reducción a la tensión máxima admisible que resulte del cálculo estadístico de Miner-Weibull, aumentando su valor. Sin embargo, dado que hemos escogido el detalle constructivo de tipo D, el menos restrictivo ya que su factor de concentración de tensiones es 1, es decir, que no concentra tensiones, no vamos a aplicar reducción tal, sino que consideraremos el daño a fatiga pleno con objeto de que el diseño sea más seguro.

Siguiendo el proceso de diseño estructural señalado en la Introducción, escantillonaremos la sección transversal maestra de acuerdo a los criterios señalados en el capítulo correspondiente de este Cuaderno. Con los espesores resultantes, comprobaremos que el módulo de la misma cumple con los requerimientos de la vida a fatiga según esta formulación, y acto seguido introduciremos el peso de la maestra en la estimación del peso de acero de la unidad. Con ese dato, calcularemos los momentos flectores reales en aguas tranquilas y comprobaremos que son iguales o menores que los propuestos en el diseño de la maestra. De no ser así, habremos de volver a empezar con el escantillonado de la maestra con los nuevos valores de los momentos flectores.

Este proceso, reflejado en el siguiente diagrama de flujo, lo repetiremos con la sección transversal de torreta.

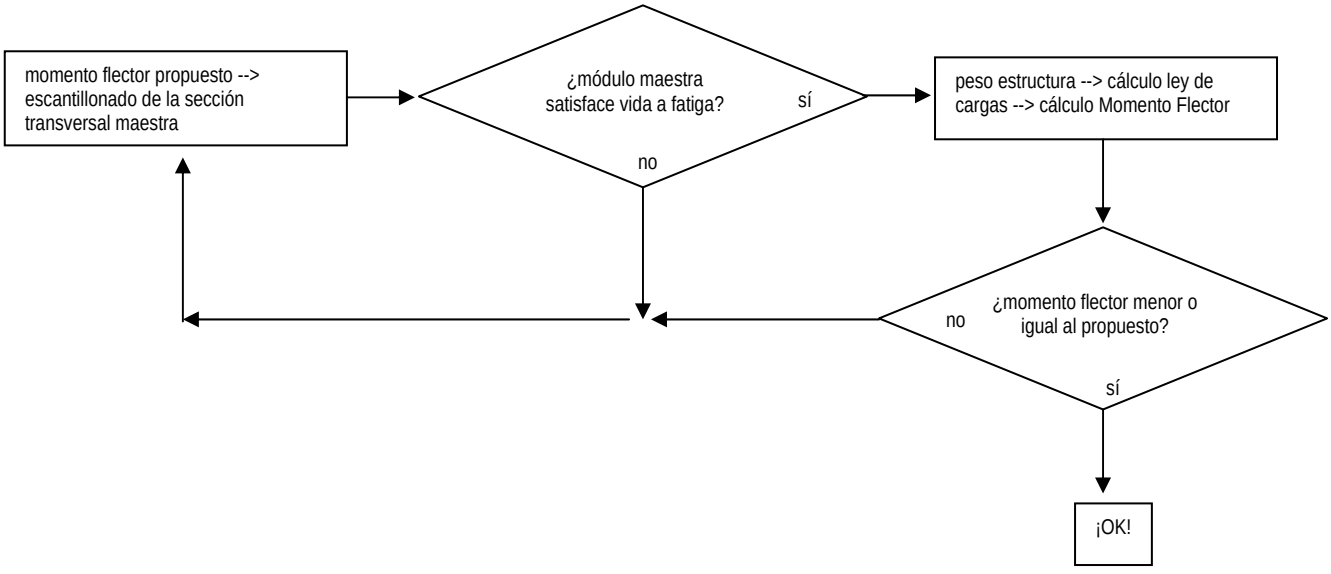


Figura 6.2; diagrama de flujo del diseño estructural de la sección maestra (análogo al de cualquier sección, en particular al de la sección de torreta).

Finalmente, los resultados de este cálculo (ver Anexo II: tensión admisible a fatiga) son:

Sección maestra

Sección Maestra, momento flector en olas[4]:

Arrufo = 5.574.790 kN·m

Quebranto = 5.257.959 kN·m

Tensión máxima admisible = 89,382 MPa

Zmín = 60,599 m3

Sección de torreta

Sección de torreta, momento flector en olas:

Arrufo = 3.830.429 kN·m

Quebranto = 3.612.735 kN·m

Tensión máxima admisible = 88,067 MPa

Zmín = 42,263 m3

Los valores señalados de Zmín constituyen pues el requerimiento adicional al cumplimiento de las fórmulas del reglamento en cuanto a fluencia y pandeo se refiere.

Por añadidura, e insistiendo en que la vida a fatiga es una magnitud que depende de muchos factores, uno de los más importantes de los cuales es el diseño en detalle de cada unión estructural, precisamente estos detalles de uniones no se han abordado en este proyecto académico, que por su extensión y objetivo no puede abarcar todos los detalles funcionales que se encuentran a bordo.

Así, es necesario advertir que entre estos detalles no incluidos en el cálculo ni en la documentación, por ejemplo, tenemos las uniones de consolas con vigas estructurales. Éstas deben tener un diseño que evite la concentración de tensiones, basado en la suavidad angular, el rebaje en ángulos pronunciados, etc...

[4] El momento flector en olas, como se comenta más adelante, se obtiene del valor propuesto por el reglamento en función de las características principales del casco. Este valor se incrementa en un 15-20% en virtud de la experiencia con este tipo de plataformas, resultando el valor recogido en este epígrafe.

Escantillonado de los elementos longitudinales de la estructura

De acuerdo con DNV MOU OS-C102, el método a seguir para el diseño de la estructura del casco, tanto en el caso de los elementos longitudinales como con los transversales es el de Diseño según Factor de Carga y Resistencia (LRFD, Load and Resistance Factor Design method). Este método resuelve las incertidumbres en las cargas y la resistencia mediante factores de seguridad.

Según el reglamento, será necesario cumplir con los requerimientos en materia de fallo de estado último (ULS), accidental (ALS) y de servicio (SLS).

En este proyecto se aborda el estado límite último de la estructura.

El casco de esta unidad FPSO tiene estructura de tipo longitudinal, como es habitual en este tipo de plataformas petrolíferas.

El dimensionado de los elementos longitudinales de la estructura se limita en nuestro caso a los elementos longitudinales de las secciones transversales maestra y de torreta. Éstos son:

- Mamparo longitudinal de crujía (maestra).
- Mamparo longitudinal de tanques de lastre (costado interior).
- Forro de cubierta, costados y fondo.
- Refuerzos longitudinales.
- Chapa cilíndrica del moonpool (torreta).

Se ha realizado con la ayuda del software al efecto DNV Nauticus On Board, que entre sus numerosos módulos de cálculo permite calcular el escantillonado correspondiente a los elementos longitudinales de la estructura de manera automatizada con arreglo al reglamento de Det Norske Veritas, lo que constituye una herramienta de considerable valor para el proyectista.

Detalles de diseño

Con arreglo a la práctica habitual en el departamento de Anteproyecto de IZAR-Fene, se han aplicado los siguientes criterios de diseño a los elementos longitudinales de ambas secciones transversales:

- Refuerzos longitudinales. Se ha procurado que los refuerzos longitudinales sean del tipo llanta con bulbo debido a que llegan al astillero ya preparados para su corte y montaje, a diferencia de los “doble-T”, que es necesario construir en el propio astillero. Asimismo, el último refuerzo de chapas verticales (costado interior y crujía) en la zona del fondo es de llanta con bulbo debido a que facilita la limpieza de tanques en esa zona.

Los refuerzos longitudinales se han mantenido iguales para las secciones maestra y de torreta.

La orientación de los refuerzos longitudinales en la zona oblicua de cubierta (brusca) y costado (torreta) se ha mantenido vertical u horizontal, con objeto de lograr una coherencia estructural minimizando la sensibilidad al pandeo en las uniones consola-refuerzo longitudinal.

- Chapas. Los saltos de espesor entre tracas se han mantenido en un margen razonable, siendo el mayor de 15 a 20 mm. Los palmejares de refuerzo a las cajas resistentes de los tanques de lastre se han mantenido de acero de alto límite elástico.

- Palmejares en los tanques de lastre: aligeramientos. Es necesario practicar aligeramientos en concepto de paso de fluidos en servicio de la unidad, y de personas para inspección estructural. Las dimensiones estándar corresponden a la práctica habitual en IZAR-Fene: 600 x 800 mm.

Maestra

Los datos de entrada al programa son los mismos que para el reglamento:

Dimensiones Principales[5]:

Eslora entre perpendiculares = 231,20 m
Eslora reglamentaria = 240,53 m
Manga de trazado = 46 m
Puntal de trazado = 27 m
Calado de escantillonado = 17 m
Coeficiente de bloque = 0,839
Coeficiente de línea de agua = 0,864 (estos dos últimos datos provienen del Cuaderno nº 5: Pesos y Estabilidad)

Datos generales del buque:

Velocidad = 2 nudos
Calado mínimo de diseño = 9,131 m con un trimado de 0,454 m a proa (del Cuaderno nº 5: Pesos y Estabilidad)

Área de abanico:

Área de cbta. en una longitud de 0,2 L a popa de la pproa.= 1463,95 m^2
Área de la flotación en una longitud de 0,2 L a popa de la pproa.= 898,29 m^2
Factor velocidad/abanico (C_{af}) = 0,3446
GM = 3,784 m

[5] Todos los datos de entrada provienen de Cuadernos previos.

Subdivisión en cuadernas:

Popa y proa, entre las cuadernas 0 - 48 y 85 - 153 = 800 mm
Zona central del casco = 4000 mm

Momentos flectores reglamentarios[6]:

Aguas Tranquilas.

Arrufo = 2.745.161 kN·m; Quebranto = 3.009.188 kN·m.

Olas.

Arrufo = 4.645.658 kN·m; Quebranto = 4.381632 kN·m.

Los momentos flectores propuestos corresponden al reglamento de clasificación de buques. La experiencia en este tipo de unidades señala que los valores alcanzados habitualmente superan a los sufridos por buques mercantes, principalmente debido a que las plataformas flotantes deben permanecer en su lugar de operación durante largos períodos de tiempo, siendo imposible "capear el temporal" o poner rumbo fuera de la tormenta. Por este motivo, la práctica usual es aumentar los valores de los momentos flectores de la siguiente manera:

- MF aguas tranquilas +15%
- MF olas +20%

Este sería pues el valor de partida para escantillonar la maestra. Con este resultado, se pesa la maestra y este valor se utiliza para refinar la estimación de peso de acero en la unidad por el mencionado método de Aldwinckle. Con esta estimación refinada, se obtiene la curva de pesos y con ésta la de momentos flectores. Se comprueba que el momento flector real (calculado de esta manera) no supera el valor propuesto por DNV más el incremento citado anteriormente. De no ser así, será necesario tomar el valor real del momento flector obtenido y corregir el escantillonado de la maestra hasta que la tensión sea menor que la tensión máxima admisible considerada.

Sorpresas en la iteración

Tras realizar la primera iteración en el proceso de diseño antes descrito, se observó que el momento flector real en aguas tranquilas era muy superior al propuesto. Por tanto, fue necesario analizar la influencia que esto tenía en el escantillonado de la maestra. Siendo el criterio de fatiga el más restrictivo, tan sólo fue necesario llenar parcialmente los tanques de lastre del pique de popa y totalmente el de proa con objeto de reducir el valor del

[6] Propuestos por el reglamento, en ausencia de cálculos directos.

momento flector en la maestra y asimismo contrarrestar el trimado generado por la distribución de pesos.

Mientras que los valores del momento flector en arrufo, aguas tranquilas aumentaron considerablemente (como se observa más abajo, no así en quebranto, donde se comprobó que disminuía su valor), el momento flector debido a las olas no se modificó en absoluto. Esto tiene su fundamento en la bondad de la estimación de este momento por el reglamento de DNV. Ambos valores del momento flector, en aguas tranquilas y en olas, son independientes. De modo que aunque el valor real en aguas tranquilas difiere mucho de la estimación, la experiencia muestra que no suele ser así en olas, y por ese motivo conservamos el valor reglamentario aumentado de manera correspondiente.

Del Cuaderno nº 5: Pesos y Estabilidad, obtenemos los valores del momento flector máximo para las secciones transversales maestra y de torreta por cálculo directo:

	situación de carga	valor MF, MN·m	sentido MF
Maestra	plena carga	-7431,34	arrufo
	reparación	3840,92	quebranto

Así, los momentos flectores quedan de la siguiente manera[7] para la cuaderna maestra:

Aguas Tranquilas. Arrufo = 7.431.340 kN·m; Quebranto = 3.840.920 kN·m.

Olas. Arrufo = 5.574.790 kN·m; Quebranto = 5.257.959 kN·m.

El valor del momento flector es notablemente alto. La práctica habitual consiste en llenar los tanques de lastre de piques de proa y popa, de manera que los pesos en estos lugares compensen el peso central de la carga. Así es posible disminuir el momento flector en la maestra hasta en aproximadamente un 60%.

No obstante, el escantillón final de la maestra obedece al criterio de la fatiga, de manera que soporta sin problemas momentos flectores incluso mayores que el obtenido en los cálculos.

Por esta razón, ante la opción de disminuir el momento flector para poder diseñar una maestra más ligera, o bien no hacerlo manteniendo vacíos los tanques de piques (salvo la cantidad de lastre correspondiente a la corrección de trimado) nos hemos decantado por esta última, manteniendo así el calado en un valor bajo, de manera que el francobordo sea lo mayor posible con el objeto de minimizar los posibles fenómenos de agua embarcada (green water).

Materiales:

Hasta 5 m por debajo de cubierta y 6 m por encima del fondo:

[7] Los momentos flectores de diseño son los valores máximos calculados para la envolvente de las situaciones de carga. Ver Cuaderno nº 5: Pesos y Estabilidad.

Acero NV-E36. Tensión límite punto de fluencia = 355 N/mm^2.
Módulo elástico = 206.000 N/mm^2.

Resto:

Acero NV-D. Tensión límite punto de fluencia = 235 N/mm^2.
Módulo elástico = 206.000 N/mm^2.

Sección de torreta

El tratamiento estructural habitual de la sección transversal de torreta en esta fase del proyecto requiere la consideración de los siguientes puntos:

1. De la ley de momentos confeccionada con los pesos estimados por Aldwinckle y corregida si es necesario mediante el peso real de la cuaderna maestra, vemos qué MF tiene la sección.

2. Aplicando un factor de concentración de 1,5 calculamos la sección de tal modo que el módulo resistente aguante ese 1,5 · MF, sin considerar para nada las cortantes, que las aguantará el cilindro del moonpool.[8]

3. Del cilindro vertical (reforzado verticalmente, no longitudinalmente) sólo tomamos chapa de los tercios de cubierta y fondo, despreciando la colaboración del resto para la resistencia longitudinal.

4. Efectuamos los cálculos con ayuda del módulo Section Scantling de DNV Nauticus.

5. Comprobamos que cumple con el requerimiento de módulo mínimo por resistencia a fatiga (ver epígrafe “Fatiga” en este cuaderno).

[8] Como hemos comentado antes, en el caso del momento flector en arrufo, por seguridad hemos tomado los valores propuestos por el reglamento en lugar de 1,5 * MF de la ley de momentos flectores, que resultó ser menor (3.087.000 kN·m).

De la ley de cargas y momentos flectores:

	situación de carga	valor MF, MN·m	sentido MF
Torreta	plena carga	-2058,00	arrufo
	sólo lastre	1186,06	quebranto

Para el cálculo de la sección de torreta los datos de entrada son iguales salvo los señalados a continuación:

Momentos flectores

Aguas Tranquilas, propuestos por el reglamento (basados en el cálculo directo de los momentos en la maestra):

Arrufo = 5.551.648 kN·m; Quebranto = 2.869.393 kN·m

Olas (ídem):

Arrufo = 3.830.429 kN·m; Quebranto = 3.612.735 kN·m.

Nota: tal y como se efectúa en la práctica habitual, hemos calculado el momento flector real en arrufo en la sección del eje de la torreta, resultando un valor de 210.000 ton·m = 2.058.000 kN·m. Si lo multiplicamos por el factor de concentración usual, resulta: 2.058.000 · 1,5 = 3.098.000 kN·m. Este sería el momento flector a considerar en el escantillonado de la sección transversal de la torreta.

No obstante, vamos a ceñirnos al valor propuesto por el reglamento por ser más restrictivo, e igualmente procederemos con el MF de quebranto[9]. El reglamento de DNV calcula según una ley lineal el momento flector en cualquier sección a partir del dado en la maestra. Debido al alto valor de éste, también es alto el valor en cualquier sección, en la de torreta en particular.

Los momentos en olas ya vienen afectados del aumento mencionado anteriormente respecto de la proposición original del reglamento. Es decir, los momentos flectores reglamentarios se sustituyen por los propuestos u obtenidos por cálculo directo para la maestra en ambos casos, aguas tranquilas y olas.

Tal y como comprobaremos más tarde, el escantillonado de ambas secciones transversales está finalmente gobernado por el requerimiento de vida a fatiga de 60 años, mucho más exigente que el de resistencia a fluencia y pandeo del reglamento.

[9] Los resultados del cálculo directo se incluyen en el Cuaderno nº 5: Pesos y Estabilidad.

Análisis de tensiones tangenciales en las secciones transversales

El con el resultado del escantillonado de la maestra obtenido según los criterios de fluencia y pandeo del reglamento y del módulo mínimo que satisfaga el criterio de tensión cíclica máxima admisible según Weibull-Miner (DNV RP-C203 y Nota de Clasificación DNV 30.7), procedemos a realizar un análisis de esfuerzos cortantes.

Como sabemos, el análisis estructural habitual en ingeniería consiste en combinar las tensiones normal y tangencial según un criterio establecido (Von Mises, etc.) y comprobar que el valor obtenido no supera el de la tensión de fluencia del material multiplicado por un factor de seguridad.

Según el reglamento DNV MOU, que refiere al reglamento para la clasificación de buques DNV Pt. 3 Ch. 1 Sec. 5 D 101, la tensión tangencial en los costados y mamparos longitudinales del buque no ha de ser mayor de $110 \cdot f_1$ N/mm^2, con f_1 = factor del material = 1,00 para el acero normal; 1,39 para el acero de alto límite elástico utilizado en esta estructura.

Dado que la chapa junto al eje neutro de los costados y los mamparos longitudinales está proyectada para ser fabricada en acero NV-D de tensión normal, ese factor será 1,00 y por tanto la tensión tangencial máxima admisible será de 110 N/mm^2.

Así pues, vamos a realizar un análisis de tensiones tangenciales en las secciones transversales maestra y de torreta. Con este propósito, realizamos un análisis de fuerzas cortantes para todas las situaciones de carga consideradas, con ayuda del software HYDROMAX, recogido en la siguiente tabla:

	plena carga	sólo lastre	rosca + lastre	descarga	carga I	carga II	reparación
Valor máx. maestra, Tons	13674	7808	6963	7520	10531	8810	18192
Valor máx. maestra, kN	134005	76518	68237	73696	103204	86338	178282
Posición desde p.popa, m	37,82	37,69	37,69	133,57	133,67	100,89	101,14
Valor torreta, Tons	9810	4531	4300	4500	3364	4079	7888
Valor torreta, kN	96138	44404	42140	44100	32967	39974	77302

Por tanto, los valores máximos correspondientes son:

Valores máximos de la fuerza cortante en las secciones maestra y de torreta

	situación de carga	valor FC, kN
Maestra	reparación	178281,60
Torreta	plena carga	96138,00

Con estos valores realizamos un cálculo clásico de tensiones tangenciales en las secciones transversales consideradas.

Con objeto de simplificar el cálculo sin perder validez de análisis estructural se han considerado las siguientes simplificaciones geométricas:

1. Se ha eliminado la brusca, tomando el puntal en CL como el puntal en el costado. Si el resultado es válido para esta simplificación, también lo será para la maestra real, pues ésta tendrá mayor momento estático en la zona central de la cubierta.
2. El pantoque se ha tomado en ángulo recto en lugar de circular. La adición de momento estático debida a esta simplificación se ha despreciado.
3. Se desprecia la colaboración de la división en múltiples celdas debida a la existencia de los palmejares en los tanques de lastre.
4. Se desprecia la contribución de los refuerzos longitudinales a la resistencia a tensiones tangenciales.
5. En la sección de torreta se desprecia el abanico de proa, considerando que el casco llega solamente al punto más cercano a CL del costado exterior.

Estas simplificaciones conducen a un modelo de sección a cortantes cuya resistencia es menor que la real. Por tanto, su validez implica automáticamente la validez de la configuración geométrica real.

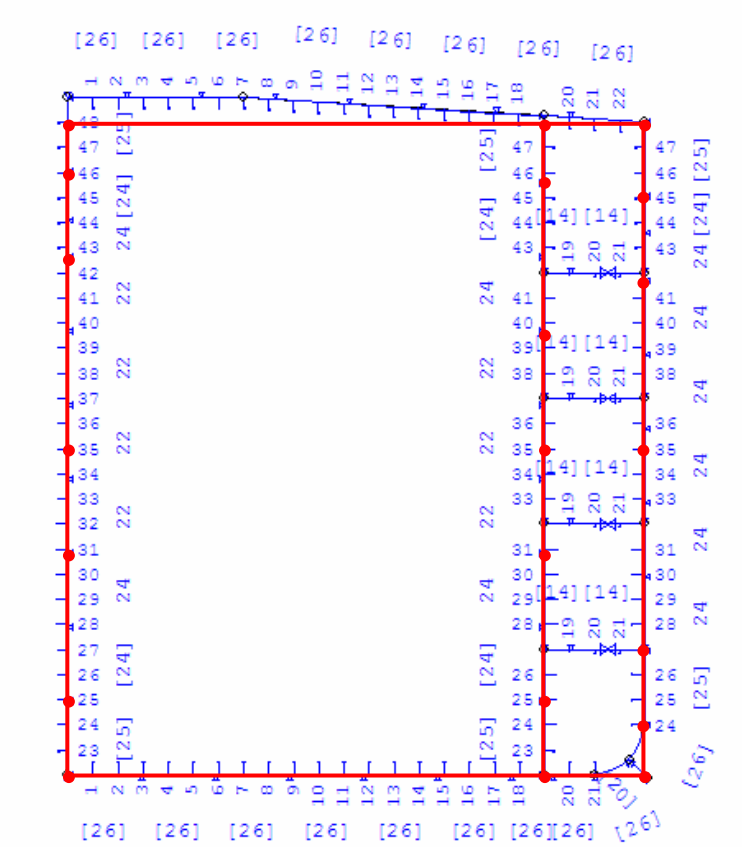
Por tanto, ambas secciones transversales quedan modelizadas como sendas secciones rectangulares compuestas de dos celdas cerradas. Como sabemos, el cálculo de las tensiones tangenciales consiste en aplicar las fórmulas:

$$[1] \quad \tau = \frac{Q \cdot S}{I \cdot e} = K \cdot \frac{S}{e} = q \diagup e$$

$$[2] \quad q_{cierre} \cdot \sum \frac{l}{e} + \oint \tau \cdot ds = 0$$

Para cada una de las celdas.

Los resultados se incluyen en las siguientes figuras y tablas, mientras que los cálculos completos y valores intermedios se detallan en el Anexo I: tensiones tangenciales.



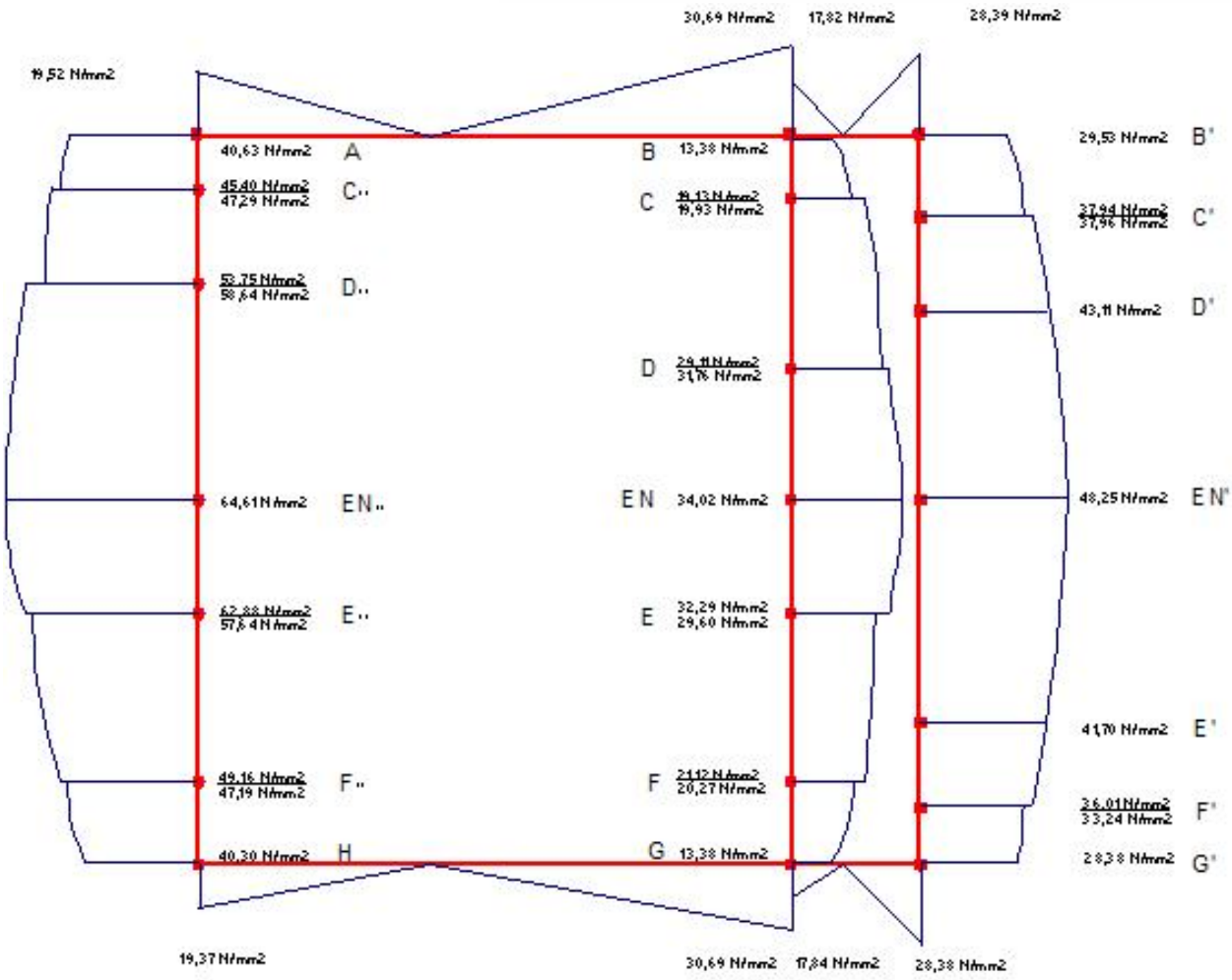
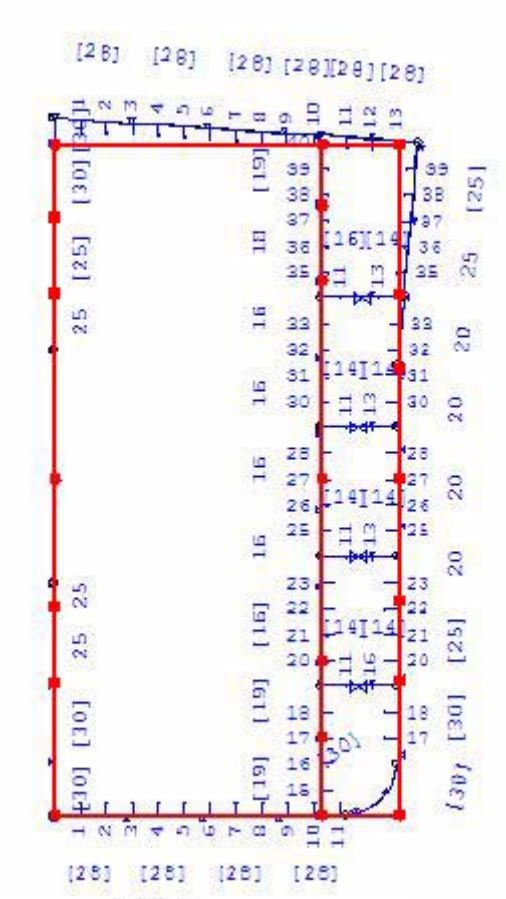


Figura 6.3: modelo considerado para la sección maestra y distribución de tensiones tangenciales en el forro, costado interior, mamparo en crujía, cubierta y fondo.



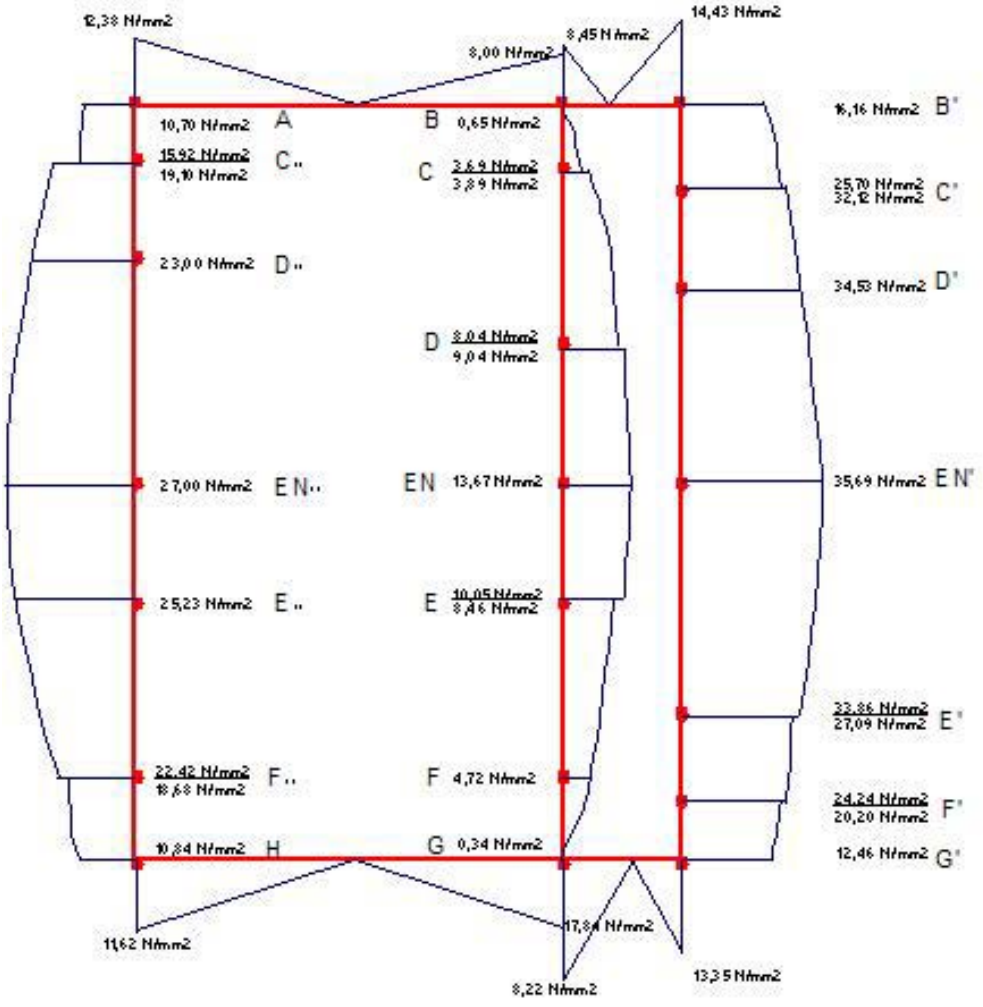


Figura 6.4: modelo considerado para la sección de torreta y distribución de tensiones tangenciales en el forro, costado interior, chapa del moonpool, cubierta y fondo.

Tensiones tangenciales calculadas en la maestra

Inercia de la maestra =	878,308	m4
Fuerza cortante máxima =	178281,6	kN
K = Q/I =	202,98301	kN/m4
tensión tangencial límite =	110	N/mm2

Tramo	espesor, mm	tau final [a], N/mm2	tau final [b], N/mm2
a-b	26	19,52	30,69
b-c	25	13,38	19,13
c-d	24	19,93	29,11
d-en	22	31,76	34,02
en-e	22	34,02	32,29
e-f	24	29,60	21,12
f-g	25	20,27	13,38
g-h	26	30,69	19,37
b-b'	26	17,82	28,39
b'-c'	25	29,53	36,44
c'-d'	24	37,96	43,11
d'-en'	24	43,11	48,25
en'-e'	24	48,25	41,70
e'-f'	24	41,70	36,01
f'-g'	26	33,24	28,38
g'-g	26	28,38	17,84
cCL-a	12,5	45,40	40,63
dCL-cCL	12	53,75	47,29
enCL-dCL	11	64,61	58,64
eCL-enCL	11	62,88	64,61
fCL-eCL	12	49,16	57,64
h-fCL	12,5	40,30	47,19

Tensiones tangenciales calculadas en la sección de torreta

Inercia de la sección =	636,569	m4
Fuerza cortante máxima =	96138	kN
K = Q/I =	151,025262	kN/m4
tensión tangencial límite =	110	N/mm2

Tramo	espesor, mm	tau final [a], N/mm2	tau final [b], N/mm2
a-b	28	12,38	8,00
b-c	19	0,65	3,69
c-d	18	3,89	8,04
d-en	16	9,04	13,67
en-e	16	13,67	10,05
e-f	19	8,46	4,72
f-g	19	4,72	0,34
g-h	28	8,22	11,62
b-b'	28	8,45	14,43
b'-c'	25	16,16	25,70
c'-d'	20	32,12	34,53
d'-en'	20	34,53	35,69
en'-e'	20	35,69	33,86
e'-f'	25	27,09	24,24
f'-g'	30	20,20	12,46
g'-g	28	13,35	7,53
cCL-a	30	15,92	10,70
dCL-cCL	25	23,00	19,10
enCL-dCL	25	27,00	23,00
eCL-enCL	25	25,23	27,00
fCL-eCL	25	22,42	25,23
h-fCL	30	10,84	18,68

Como se puede observar, las tensiones tangenciales calculadas en ambas secciones transversales se mantienen en un rango de valores más que aceptable, en ningún caso por encima de los 110 N/mm2 que requiere el reglamento.

Resultados

Seguidamente se ofrecen los parámetros más importantes de la maestra y la sección de torreta, calculadas según se ha descrito en los capítulos anteriores.

Maestra:

	ACTUAL	RULE	STATUS (%) (100=Rule)
Cross-sectional area .....(cm2) :	63188		
Height to the neutral axis .....(mm) :	13311		
Section modulus, bottom .....(m3) :	47.823	42.777	111.8
Section modulus, deck line .....(m3) : (at z = 27000 mm)	46.502	42.777	108.7
Material factor, f1, bottom ..... :	1.390		
Material factor, f1, deck ..... :	1.390		
Stress factor, f2, bottom .....(Rules) :	1.550		
Stress factor, f2, deck .....(Rules) :	1.594		

Design bending moments used as basis for the Rule Section moduli:
Bottom (sagging): Still w. = 5551648 kNm (Input), Wave = 3830429 kNm (Input)
Deck (sagging): Still w. = 5551648 kNm (Input), Wave = 3830429 kNm (Input)

Torreta:

	ACTUAL	RULE	STATUS (%) (100=Rule)
Cross-sectional area .....(cm2) :	80506		
Height to the neutral axis .....(mm) :	12987		
Moment of inertia .....(m4) :	878.308	300.403	292.4
Section modulus, bottom .....(m3) :	66.959	53.468	125.2
Section modulus, deck line .....(m3) : (at z = 27000 mm)	62.679	53.468	117.2
Material factor, f1, bottom ..... :	1.390		
Material factor, f1, deck ..... :	1.390		
Stress factor, f2, bottom .....(Rules) :	1.107		
Stress factor, f2, deck .....(Rules) :	1.183		

Design bending moments used as basis for the Rule Section moduli:
Bottom (sagging): Still w. = 7431340 kNm (Input), Wave = 5574790 kNm (Input)
Deck (sagging): Still w. = 7431340 kNm (Input), Wave = 5574790 kNm (Input)

Se puede comprobar que en ambos casos el módulo resistente satisface plenamente el requerimiento de módulo mínimo por vida a fatiga.

En el Anexo IV se incluye el plano de los elementos longitudinales de las secciones maestra y de torreta, así como el desglose de los elementos que la constituyen y la tensión a que están sometidos bajo las cargas consideradas en un informe completo del resultado.

Debe notarse que a efectos del cálculo del escantillonado, la distribución de chapas se ha efectuado de acuerdo con los criterios de modelado con Nauticus, por esta razón aquélla no coincide con la distribución en los planos estructurales, siendo ésta la distribución definitiva.

Finalmente, los planos estructurales se han elaborado de acuerdo con la nomenclatura y notación habitual en IZAR-Fene.

Escantillonado de los elementos transversales de la estructura

El software Nauticus de asistencia al diseño de buques a clasificar por la sociedad Det Norske Veritas posibilita el escantillonado automatizado de los elementos longitudinales de la cuaderna maestra, no siendo así para los elementos transversales.

Por tanto, para el escantillonado de estos elementos de la estructura, que sirven tanto para dar rigidez transversal al buque como para recibir los esfuerzos de la estructura primaria en el papel de secundaria, se ha realizado según la formulación indicada en el reglamento de la sociedad Det Norske Veritas, preceptiva de clasificar esta unidad offshore, de manera manual, sin perjuicio de calcular algunos términos de las fórmulas con la ayuda de los módulos independientes de DVN Nauticus, en particular, la presión de diseño, de cálculo manual muy tedioso, grandemente facilitado por Nauticus.

Por añadidura, nos hemos limitado a escantillonar los elementos de la estructura transversal para la sección maestra, mientras que en lo referente a los elementos longitudinales hemos realizado los cálculos tanto para la maestra como para la sección de torreta.

En particular, según indica el Reglamento para la Clasificación de Buques DNV:

Varengas y transversales de fondo: Parte 3, Capítulo 1, Sección 6 C y F?.

Cuadernas y bulárcamas: Parte 3, Capítulo 1, Sección 7 C.

Baos: Parte 3, Capítulo 1, Sección 8 C.

Mamparos, chapa y refuerzos: Parte 3, Capítulo 1, Sección 9 C.

Detalles de diseño

- Sujeción de las quillas de balance. El diseño de la sujeción de las quillas de balance se ha abordado de acuerdo con la práctica habitual en IZAR-Fene. Esta sujeción corresponde a los anillos transversales y a los mamparos, de modo que la conexión estructural sea lo más coherente posible.

Refuerzos estructurales del anillo transversal

Las uniones estructurales entre los diferentes elementos que conforman la estructura transversal han de estar altamente reforzadas con consolas que minimicen la concentración de tensiones en esos puntos.

El diseño de estas consolas suele abordarse mediante estudios de elementos finitos con el objeto de optimizar la estructura en peso y al mismo tiempo lograr una larga vida a fatiga a través de una buena soldadura y una forma que distribuya bien las tensiones. Este estudio, sin embargo, escapa al alcance de este proyecto.

Por tanto, el diseño de estas piezas se ha basado en la práctica habitual de Anteproyecto de IZAR-Fene, concretamente en la similitud geométrica con el FPSO Captain, que opera con éxito en el campo homónimo, 90 millas al noroeste de Aberdeen, en la plataforma continental del Reino Unido.

La determinación de la geometría de estas piezas es fundamental para establecer la luz de las vigas a las que están unidas, de acuerdo con el reglamento de DNV.

Las consolas que unen los baos a las bulárcamas son paneles reforzados de perfil semicircular. Los radios correspondientes serán:

Unión varengas-bulárcamas, radio = 6.500 mm

Unión baos-bulárcamas, radio = 4.250 mm

El escantillonado de las consolas se ha realizado conforme a lo descrito en según DNV Pt.3 Ch.1 Sec.3 C. Diseño Local C 300 Conexión de Vigas.

$$A = \ell\ t \quad (cm^2)$$

$$\frac{A_T}{A_K} = \frac{3\ h}{1000}$$

$$a = c\sqrt{\frac{Z}{t_b}} \quad (mm)$$

$$A_K = 3,3\ t \quad (cm^2)$$

En las fórmulas precedentes:

A = área seccional mínima del ala de la consola
A_T =área lateral de la consola
ℓ = longitud del lado libre de la consola
t = espesor de la consola
t_b = t
a = ver fórmula
c = 63

Z = módulo resistente de la viga a la que está conectada la consola, en cm^3

Este juego de fórmulas establece unos criterios de diseño al que someter las consolas de conexión, respectivamente, de los baos y las varengas con el resto del anillo transversal.

Con la ayuda de una hoja de cálculo hemos comprobado que las consolas así diseñadas cumplen perfectamente con los principios recogidos en el reglamento de DNV.

Consolas superiores

Área seccional del ala de las consolas
Longitud del brazo, incluida la altura de la viga

ℓ =	4,25	m	c =	63	
t =	16	mm	Z =	17000	cm3
A =	68	cm2	tb =	16	mm
			a =	2053,548758	mm

Criterio de diseño

			Peso de las consolas		
Ak =	528	cm2	radio =	4,25	m
AT =	18280,57		Área de las consolas =	3,876245674	m2
h =	300	mm	espesor =	16	mm
t =	16	mm	volumen =	0,062019931	m3
AT/AK =	34,62229		volumen del ala =	0,049921871	m3
3h/1000 =	0,9		peso del ala =	391,8866855	kg

radio propuesto de la consola circular =	4,25	m		
espesor propuesto =	16	mm		
Ala propuesta =	300	x	25	(mm x mm)
Área seccional del ala propuesta =	75	cm2		

¿es correcta la consola propuesta? =	Sí	peso en acero de cada consola de radio 4,25 m =	878,74	kg
¿criterio del área seccional del ala correcto? =	Sí	Zcg =	24,015686	m
¿criterio de la longitud mínima de brazo correcto? =	Sí			

Consolas inferiores

Área seccional del ala de las consolas

ℓ =	6,5	m
t =	16	mm
A =	**104**	**cm2**

Longitud del brazo, incluida la altura de la viga

c =	63	
Z =	78924	cm3
tb =	16	mm
a =	4424,712957	mm

Criterio de diseño: tensiones

Ak =	528	cm2
AT =	18280,57	
h =	400	mm
t =	16	mm
AT/AK =	34,62229	
3h/1000 =	1,2	

Peso de las consolas

radio =	6,5	m
Área de las consolas =	9,066927596	m2
espesor =	16	mm
volumen =	0,145070842	m3
volumen del ala =	0,11004088	m3
peso del ala =	863,8209083	kg

radio propuesto de la consola circular =	6,5	m		
espesor propuesto =	16	mm		
Ala propuesta =	400	x	27	(mm x mm)
Área seccional del ala propuesta =	108	cm2		

¿es correcta la consola propuesta? =	**Sí**	peso en acero de cada consola de radio 6,5 m =	**2002,63** kg
¿criterio del área seccional del ala correcto? =	**Sí**	Zcg =	4,456892 m
¿criterio de la longitud mínima de brazo correcto? =	**Sí**		

Refuerzos transversales de fondo: varengas

De acuerdo con el reglamento de DNV para la clasificación de buques, Parte 3, Capítulo 1, Sección 6, C 600, el módulo resistente de la sección normal del refuerzo será:

$$Z = \frac{0{,}63 \cdot l^2 \cdot s \cdot p \cdot w_k}{f_1}$$

Donde:

l = luz del refuerzo[10], m
s = espaciado entre refuerzos, medido sobre la chapa a la que refuerza, m

[10] De acuerdo con DNV y a efectos del cálculo de la luz del refuerzo, se considera que la viga está biempotrada y asimismo que el punto de empotramiento está situado a 2/3 de la longitud soldada a la consola correspondiente, medida sobre la viga a escantillonar.

p = presión de diseño, kN/m^2 , (dada por Pt.3 Ch.1 Sec.4 C 100 y calculada con ayuda de DNV Nauticus)
w_k = factor de corrosión del módulo resistente para tanques
$f1$ = factor del material = 1,0 para acero naval NV-NS
= 1,39 para acero de alto límite elástico NV-HS36

Por tanto, para las varengas de nuestra unidad, tomaremos:

Material = acero de alto límite elástico NV-HS36
Tipo de viga = perfil en T
Densidad del petróleo[11] = 0,850 t/m^3
Densidad del agua de lastre = 1,025 t/m^3
Calado reglamentario (medio de verano) [12] = T = 19.364 mm

Así, los términos antes indicados resultan:

$f1$ = 1,39
w_k = 1,30 para tanques de carga; 1,20 para tanques de lastre
p = la mayor de las presiones que actúan sobre las vigas que estamos dimensionando = presión hidrostática de la carga = 304 kN/m^2
l = 10,33 m
s = 4 m

Finalmente:

Z = 76.503,89 cm^3

Este módulo mínimo lo satisfaría una viga de ala 400x35mm; alma de 2970x20mm y chapa de 1275 mm efectivos (reglamento) x 25mm de espesor.

Refuerzos transversales de costado: bulárcamas

De acuerdo con el reglamento de DNV para la clasificación de buques, Pt.3 Ch.1 Sec.7 C 400 “Main frames”, el módulo resistente de la sección normal del refuerzo será:

$$Z = \frac{C \cdot l^2 \cdot s \cdot p \cdot w_k}{f_1}$$

Donde:

C = 0,37 ó 0,47 dependiendo de si la presión utilizada es la externa o la interna
l = luz del refuerzo, m

[11] La densidad del petróleo depende del campo y la temperatura. No obstante, tomaremos un valor de 0,85 tons/m^3 como medida de seguridad en el diseño.
[12] Viene del cálculo del francobordo

s = espaciado entre refuerzos, medido sobre la chapa a la que refuerza, m
p = presión de diseño, kN/m^2 , (dada por Pt.3 Ch.1 Sec.4 C 100 y calculada con ayuda de DNV Nauticus)
w_k = factor de corrosión del módulo resistente para tanques
$f1$ = factor del material = 1,0 para acero naval NV-NS
= 1,39 para acero de alto límite elástico NV-HS36

Por tanto, para las bulárcamas de nuestra unidad, tomaremos:

Material = acero normal NV-NS
Tipo de viga = perfil en T

Así, los términos antes indicados resultan:

C = 0,37
$f1$ = 1,00
w_k = 1,20 para tanques de lastre
p = la mayor de las presiones que actúan sobre las vigas que estamos dimensionando = presión hidrostática de la carga = 161,80 kN/m^2
l = 14,33 m [luz = 27m de altura del tanque - 2m altura del bao - 2,970m de altura de la varenga - 2*2/3 del radio de las consolas circulares (una de 4,25m y otra de 6,5m).].
s = 4 m

Finalmente:

Z = 110.764,03 cm^3

Este módulo mínimo lo satisfaría una viga de ala 1710x22mm; alma de 4000x15mm y chapa de 1710x24mm. Nótese que el ancho del ala viene determinado por el ancho efectivo reglamentario, los espesores por el escantillonado longitudinal y las dimensiones del alma por la manga de tanques de lastre. Por tanto, ha sido necesario sólo dimensionar el espesor de esta chapa.

Refuerzos transversales de cubierta: baos

De acuerdo con el reglamento de DNV para la clasificación de buques, Pt.3 Ch.1 Sec.8 C 400 “Transverse beams”, el módulo resistente de la sección normal del refuerzo será:

$$Z = \frac{0{,}63 \cdot l^2 \cdot s \cdot p \cdot w_k}{f_1} \quad (mínimo \;\; 15 \;\; cm^3)$$

Donde:

l = luz del refuerzo[13], m
s = espaciado entre refuerzos, medido sobre la chapa a la que refuerza, m
p = presión de diseño, kN/m^2 , (dada por Pt.3 Ch.1 Sec.4 C 100 y calculada con ayuda de DNV Nauticus)
w_k = factor de corrosión del módulo resistente para tanques
$f1$ = factor del material = 1,0 para acero naval NV-NS
= 1,39 para acero de alto límite elástico NV-HS36

Por tanto, para las varengas de nuestra unidad, tomaremos:

Material = acero de alto límite elástico NV-HS36
Tipo de viga = perfil en T
Densidad del petróleo[14] = 0,850 t/m^3
Densidad del agua de lastre = 1,025 t/m^3
Calado reglamentario (medio de verano) [15] = T = 19.364 mm

Así, los términos antes indicados resultan:

$f1$ = 1,39
w_k = 1,30 para tanques de carga
p = la mayor de las presiones que actúan sobre las vigas que estamos dimensionando = presión hidrostática de la carga = 29,6 kN/m^2
l = 13,33 m [luz = 19 m de manga del tanque - 2*2/3 del radio de las consolas circulares.
R = 6,5 m, por semejanza con el Captain. Se desprecia la presencia de la viga vertical de refuerzo de crujía, por ser asimétrica (los baos serán iguales a ambos lados del mamparo, pero el refuerzo no)].
s = 4 m

Finalmente:

Z = 12.395,99 cm^3

[13] De acuerdo con DNV y a efectos del cálculo de la luz del refuerzo, se considera que la viga está biempotrada y asimismo que el punto de empotramiento está situado a 2/3 de la longitud soldada a la consola correspondiente, medida sobre la viga a escantillonar.
[14] La densidad del petróleo depende del campo y la temperatura. No obstante, tomaremos un valor de 0,85 tons/m^3 como medida de seguridad en el diseño.
[15] Viene del cálculo del francobordo

Carga puntual

Es necesario añadir que los baos deben soportar la carga puntual de los soportes de los topsides que, para mantener una buena transmisión de esfuerzos, han de apoyarse en los baos en vez de en las tapas de tanques.

Si dividimos el peso total de la planta de producción entre el número de soportes[16] (son 40 en total, su disposición se puede ver en el Cuaderno nº 3: Disposición General), resulta una carga de 1750 kN localizada a 6 m y 18 m de crujía. Sólo consideraremos la carga puntual situada a 6 m de crujía, ya que la otra apoyará sobre la consola, formalmente fuera del límite del bao.

Asimismo, consideraremos el caso más desfavorable, ya que unido al mamparo de crujía se encuentra una viga vertical de refuerzo asimétrica, sólo por un lado del mismo. Esto provoca que la luz del bao sea menor en una banda que en la otra. Por tanto, consideraremos la mayor luz de las dos posibles, por seguridad.

Utilizamos el módulo de cálculo de vigas de DNV Nauticus, Single Beam Calculation, con los datos de entrada, y tomando la tensión máxima admisible igual a la considerada en el reglamento.[17]

La presión de diseño es necesario convertirla en fuerza por unidad de longitud:

26,9 kN/m^2 → 148,0 kN/m, considerando la presión actuando en toda la superficie de la cubierta correspondiente a un bao (hasta la mitad del espaciado de anillos transversales por proa y por popa).

Figura 6.3; esquema de los elementos principales de la estructura transversal (izquierda).

Considerando que la mayor tensión se produce en el empotramiento donde, por otra parte, debido a la geometría de la sección transversal, el alma del bao se reduce en 570 mm respecto del alma en crujía, el resultado es:

Viga en doble T de ala 400x35mm; alma de 2000x15mm y chapa de 800 mm efectivos (reglamento) x 25mm de espesor. Ver figura 6.3.

[16] El peso real de cada soporte es distinto, ya que la distribución de pesos de la planta de producción no es uniforme. No obstante, para realizar una aproximación, el método utilizado es suficiente.

[17] La tensión máxima admisible considerada en el reglamento es de 160*f_1 = 160*1,39 (acero NV-HS36) = 222,40 kN/m^2.

Mamparos y sus refuerzos

De los mamparos vamos a incluir en este proyecto académico el diseño y escantillonado, de acuerdo con DNV, de las chapas que lo conforman, tanto en la zona de carga como en la de lastre; los refuerzos verticales de estas chapas; las conexiones de éstos con los longitudinales de cubierta y fondo; los palmejares donde se apoyan estos refuerzos y las consolas de unión de éstos con el mamparo. Asimismo se incluye la distribución de estas consolas y los refuerzos de conexión entre los longitudinales de los costados interior y exterior en la zona de lastre. Los restantes detalles estructurales de los mamparos quedan fuera del alcance de este proyecto académico.

Chapas

De acuerdo con el reglamento de DNV para la clasificación de buques, Pt.3 Ch.1 Sec.9 C 100 Bulkhead plating, el espesor mínimo de las chapas del mamparo será:

$$t = 5,0 + \frac{k\ L_1}{\sqrt{f_1}} + t_k \quad (mm)$$

Siendo L1 = 240,53 m y k = 0,02, f1 y tk los correspondientes (ver párrafos anteriores), el espesor mínimo es de 12,08 mm, cifra que redondearemos al milímetro siguiente como es práctica habitual por seguridad y constructibilidad.

Espesor mínimo = 13 mm.

Tanques de carga

El espesor de las tracas del mamparo en los tanques de carga vendrá dado por la expresión en mm:

$$t = \frac{15,8 \cdot s \cdot \sqrt{p} \cdot}{\sqrt{\sigma}} + t_k$$

Donde:

s = 1 m

σ = tensión máxima admisible = 160*f1 = 222,4 kN/mm^2. El material de todo el mamparo, tanto en la zona de carga como en la de lastre será acero de alto límite elástico NV-HS36.

t_k = ver párrafos anteriores

p = la presión depende de la altura del punto de carga sobre la línea de base:

El módulo de cálculo de Nauticus arroja las siguientes presiones dependiendo de dicha posición vertical. Estas posiciones se han calculado en base a unas dimensiones de chapa del mamparo de 2900 mm, como es habitual en IZAR-Fene.

Vertical pos. ab. bottom of tank	Distance to loadpoint long. & trans	**Tank pressure at z meters above bottom of tank [kN/m2]**							
		Pressure on tank boundaries							
		p1	p3	p4 [1)]	p5	Sloshing pressure		p-max	Comments
z [m]	l [m] & b [m]	Acc.	Pitch	A-pipe	T-test	Transv.	Long.		
24,7	bp =19 lp=32	26,5	23,9	39,3	48,6	49,5	45,8	49,5	Tanque de carga
21,8	bp =19 lp=32	59,1	43,4	58,9	77,8	49,5	45,8	77,8	Tanque de carga
18,9	bp =19 lp=32	91,8	63,0	78,4	107,0	49,5	45,8	107,0	Tanque de carga
16,0	bp =19 lp=32	124,4	82,5	97,9	136,1	49,5	45,8	136,1	Tanque de carga
13,1	bp =19 lp=32	157,1	102,1	117,5	165,3	49,5	45,8	165,3	Tanque de carga
10,2	bp =19 lp=32	189,7	121,6	137,0	194,4	49,5	45,8	194,4	Tanque de carga
7,3	bp =19 lp=32	222,4	141,1	156,5	223,6	49,5	45,8	223,6	Tanque de carga
4,4	bp =19 lp=32	255,1	160,7	176,1	252,8	49,5	45,8	255,1	Tanque de carga
1,5	bp =19 lp=32	287,7	180,2	195,6	281,9	49,5	45,8	287,7	Tanque de carga

Basándonos en estas presiones, con ayuda de la fórmula descrita más arriba podemos calcular los espesores y redondearlos al milímetro superior o al espesor mínimo, según corresponda:

			punto medio (punto de carga)	e (mm)	redondeado	
Traca	26100	27000	26550		**13**	**mm**
Traca	23200	26100	24650	10,4515271	**13**	**mm**
Traca	20300	23200	21750	12,3444072	**13**	**mm**
Traca	17400	20300	18850	13,9567228	**14**	**mm**
Traca	14500	17400	15950	15,3604855	**16**	**mm**
Traca	11600	14500	13050	16,6203315	**17**	**mm**
Traca	8700	11600	10150	17,7731262	**18**	**mm**
Traca	5800	8700	7250	18,8422564	**19**	**mm**
Traca	2900	5800	4350	17,429509	**19**	**mm**
Traca	0	2900	1450	18,3254383	**19**	**mm**

Tanques de lastre

El espesor de las tracas del mamparo en los tanques de lastre vendrá dado por la misma expresión. Las presiones son distintas pues la densidad del contenido de los tanques es distinta. Asimismo, las tracas se agrupan de distinto modo, ya que los tanques de lastre están divididos por palmejares específicamente dispuestos a alturas de 5.000, 10.000, 15.000 y 20.000 mm.

Vertical pos. ab. bottom of tank	Distance to loadpoint long. & trans	Tank pressure at z meters above bottom of tank [kN/m2]							Comments
		Pressure on tank boundaries							
		p1	p3	p4 [1)]	p5	Sloshing pressure		p-max	
z [m]	l [m] & b [m]	Acc.	Pitch	A-pipe	T-test	Transv.	Long.		
2,5	bp =4 lp=32	304,0	190,0	205,4	296,5	10,4	45,8	304,0	Tanque de lastre
7,5	bp =4 lp=32	247,7	156,3	171,7	246,2	10,4	45,8	247,7	Tanque de lastre
12,5	bp =4 lp=32	191,4	122,6	138,0	195,9	10,4	45,8	195,9	Tanque de lastre
17,5	bp =4 lp=32	135,1	88,9	104,3	145,7	10,4	45,8	145,7	Tanque de lastre
23,5	bp =4 lp=32	78,8	55,2	70,6	95,4	10,4	45,8	95,4	Tanque de lastre

Así pues, los espesores resultan:

	de	a	punto medio (punto de carga)	e (mm)	redondeado	
Traca	0	5000	2500	20,4735637	**21**	**mm**
Traca	5000	10000	7500	18,675549	**19**	**mm**
Traca	10000	15000	12500	16,8303164	**17**	**mm**
Traca	15000	20000	17500	14,7868721	**15**	**mm**
Traca	20000	27000	23500	12,3474592	**13**	**mm**

Refuerzos verticales

Los mamparos cuentan con refuerzos verticales espaciados de manera que conecten con los longitudinales de fondo y cubierta, y asimismo con palmejares de refuerzo horizontal. Ambos se han diseñado con siguiendo el criterio de continuidad estructural, lo que obliga a un escantillonado uniforme en toda su longitud.

De acuerdo con el reglamento de DNV para la clasificación de buques, Pt.3 Ch.1 Sec.9 C 300, el módulo mínimo de los refuerzos verticales del mamparo será:

$$Z = \frac{1000\ \ell^2\ s\ p\ w_k}{\sigma\ m} \quad (cm^3)$$

Donde:

s = 1 m

σ = tensión máxima admisible = 160*f1 = 222,4 kN/mm^2. El material de todo el mamparo, tanto en la zona de carga como en la de lastre será acero de alto límite elástico NV-HS36.

w_k = ver párrafos anteriores

p; l : la presión y la luz del refuerzo dependen de la altura del punto de carga sobre la línea de base:

			punto medio (punto de carga)	ℓ = luz refuerzo	Presión diseño	e chapa	módulo mín	
zona	20000	27000	23500	6	60,193375	13	1266,65915	cm3
zona	15000	20000	17500	4	120,524875	14	1127,211061	cm3
zona	10000	15000	12500	4	170,801125	17	1597,420594	cm3
zona	5000	10000	7500	4	221,077375	19	2067,630126	cm3
zona	0	5000	2500	4	275,8825901	19	2580,196886	cm3

Por tanto, los refuerzos seleccionados son:

			perfil-I	**Zmín**
zona	20000	27000	**300x200x10x20**	**1401,901269**
zona	15000	20000	**300x200x10x20**	**1381,73403**
zona	10000	15000	**350x200x10x20**	**1680,471721**
zona	5000	10000	**400x200x13x20**	**2084,064571**
zona	0	5000	**450x200x15x22**	**2640,575431**

Por ser el caso más severo y tomando como criterio principal la continuidad vertical del refuerzo, escogemos el perfil de mayor escantillón: 450x200x15x22.

Como resulta obvio, el posicionamiento de los palmejares de los tanques de lastre determina en gran medida el escantillón de estos refuerzos, así como el de los palmejares de mamparo. Por tanto, es un parámetro de gran importancia a tener en cuenta para evitar grandes sobredimensionamientos.

En este caso se podría considerar aumentar la altura del primer palmejar e ir reduciendo la separación entre ellos conforme se asciende hacia cubierta, de forma que en este cálculo los refuerzos resultaran ser más similares y se minimizara el sobredimensionamiento mencionado. Sin embargo, dada la naturaleza de este proyecto académico, este nivel de optimización queda fuera de nuestro alcance.

Refuerzos horizontales biempotrados - zona lastre

El mamparo transversal cuenta con refuerzos horizontales que sirven para rigidizar la conexión entre los longitudinales de los costados interior y exterior y la zona en general.

La formulación utilizada para su escantillonado es análoga a la empleada para los refuerzos verticales del mamparo en la zona de carga, pero sustituyendo los valores correspondientes a “tanque de lastre” y “luz del refuerzo”. De acuerdo con los criterios habituales de IZAR-Fene, se ha primado la continuidad constructiva de estos refuerzos a pesar de que resulta en un sobredimensionado de aquellos que están en la zona superior desde el punto de vista de las cargas de presión en el tanque.

El resultado es un refuerzo constituido por una pletina de 300 x 30 mm reforzada a su vez por un ala lateral de 150 x 25 mm, que junto con la chapa del mamparo más cercano al fondo (la solicitada por las cargas más severas) arroja un módulo mínimo de 1723,61 cm^3, superior al módulo mínimo exigido por el reglamento, de 1581,99 cm^3.

La conexión con los refuerzos longitudinales se ha escogido de acuerdo a la práctica habitual de IZAR-Fene. Consiste, como se aprecia en el plano, en que el corte de la pletina incluye a ambos lados una terminación en pie de hacha semicircular de radio 400 mm.

Palmejares

Podemos considerar en base a los planos de la unidad Captain, construida en IZAR-Fene, que a causa de las consolas de refuerzo situadas en los extremos del refuerzo la luz del mismo se reduce en 2 m, lo que significa que supondremos que las consolas sumarán 3m de longitud en total (por ejemplo, 2m junto al mamparo del tanque de lastre y 1m junto al de crujía).

Así, la luz de los palmejares será 14,25m, y el ancho efectivo de chapa reglamentario, 1875mm.

Los palmejares quedan tal y como se señala en la tabla siguiente, donde se recogen los resultados de la fórmula reglamentaria y los escantillones propuestos:

pos. vertical	luz refz.	presión diseño	módulo mín	**perfil-I**	e chapa	**Zmín**	
20000	14,25	95,38675	11322,0834	1000x350x15x25	14	12458,19923	**cm3**
15000	14,25	145,663	17289,7036	1300x350x15x25	16	17760,0164	**cm3**
10000	14,25	195,93925	23257,3238	1500x350x20x30	18	26602,73368	**cm3**
5000	14,25	247,7313054	29404,865	1500x400x20x35	19	31400,78569	**cm3**

En el Anexo IV se recogen los planos estructurales de la unidad, en particular el plano del anillo transversal.

Consolas de apoyo de los palmejares

Los palmejares, donde se empotran los refuerzos verticales de los mamparos, refuerzan su conexión con el propio mamparo con la ayuda de unas consolas.

El diseño de éstas es análogo al de las consolas de conexión de las grandes vigas del anillo transversal con las chapas de forro o mamparo.

Las dimensiones de estas consolas responden al mismo criterio de dimensionamiento que las anteriores: 750 mm en la unión con la chapa a la que refuerza la viga a la que está unida la consola (excepto para el más cercano a cubierta que por su escantillón requiere que esta dimensión sea de 500 mm), y a tope en la unión con el ala de esta viga. Las consolas cuentan con un ala lateral de 150 x 15 mm. El radio de acuerdo de la unión con el refuerzo vertical al que se conectan es de 500 mm.

La distribución de éstas, así como las consolas de conexión con vigas de cbta. y fondo (a las cuales se ha sometido al test de validez geométrica del reglamento, análogamente a como se procedió con las grandes consolas de conexión entre las vigas del anillo transversal) se han escogido de acuerdo con la práctica habitual en IZAR-Fene.

Dicha distribución consiste en cuatro consolas por palmejar, espaciadas horizontalmente de manera uniforme (el espaciado de las dos vigas centrales se ha escogido el de menor valor, debido a la menor rigidez de esa zona comparada con los empotramientos en CL y el costado interior), correspondientes a sendas vigas verticales constituidas por conjuntos de [consolas de conexión con vigas de cbta. y fondo + refuerzo vertical + consolas de conexión con los palmejares]. Uno de estos conjuntos estructurales se detalla en el plano del mamparo.

Las consolas de conexión con vigas de cbta. y fondo antes mencionadas tienen un espesor de 15 mm en cubierta y 16 mm en el fondo; un ala lateral de 150 x 15 mm y radios de acuerdo de unión con los refuerzos adyacentes de 300 mm.

Viga de refuerzo vertical del mamparo longitudinal en crujía

Dentro del concepto de refuerzo vertical de mamparos, hemos de considerar el refuerzo vertical al mamparo longitudinal de tanques de carga en crujía.

Mediante la misma formulación empleada en el escantillonado de los refuerzos verticales del mamparo transversal, dimensionamos este refuerzo vertical de mamparo longitudinal, resultando apropiado instalar un alma de 2970 x 18 mm y un ala de 600 x 30 mm. El módulo resistente requerido por DNV es de 88.225,01 cm^3, mientras que el módulo de la viga requerida, incluida la chapa del mamparo, de 22 mm, junto con el ancho efectivo reglamentario de la misma, que según DNV es de 1904 mm, asciende a 88.719,10 cm^3.

Refuerzos paralelos a las grandes vigas estructurales

Las grandes vigas estructurales del casco de los buques mercantes suelen contar con refuerzos tanto paralelos como perpendiculares a su dimensión mayor.

Es el caso de los baos, varengas, y vigas de refuerzo vertical del mamparo de crujía. En cuanto a las bulárcamas, éstas cuentan con refuerzos perpendiculares a su dimensión mayor, debido a que se encuentran unidas en sus lados al costado exterior y al interior, circunstancia que colabora a su rigidez longitudinal a su dimensión mayor en gran medida.

El escantillonado de estos refuerzos se ha realizado con arreglo a lo recogido en Pt.3 Ch.1 Sec.3 C 612:

$$I_H = k\, A_S\, \ell_s^{\,2} \quad (cm^4)$$

Donde:

I_H = inercia mínima requerida por DNV
k = 2,5
A_S = área seccional, incluyendo 400 mm de chapa efectiva
$\ell_s^{\,2}$ = luz del refuerzo

Además de satisfacer el requerimiento de inercia mínima, es necesario mantener una relación altura/espesor no menor de 14.

Por añadidura, el espaciado de estos refuerzos no debe ser mayor del dado por la fórmula:

$sv = 5{,}4/\tau * (t - t_k)$

$sh = 6/\tau * (t - t_k)$

donde:

t = espesor de la viga que refuerza
t_k = corrección por corrosión
τ = tensión tangencial, igual a $90*f_1$ MPa en las zonas de los extremos (20% de la longitud de la viga), y a $60*f_1$ MPa en el resto

Tanto en el caso de los baos como en las varengas y la viga de refuerzo vertical del mamparo de crujía, ha resultado adecuado instalar sendos refuerzos biapoyados (sin soldar los extremos a las consolas que rigidizan la unión de la viga a la que refuerzan con la chapa del forro o mamparo) de pletina de acero de las siguientes dimensiones y espaciados:

	cantidad	dimensiones	espaciado
Baos	1	200 x 15	1000 (877 en zona brusca)
Varengas*	3	200 x 15	687; 741; 771 (varios)
Viga vertical en CL	2	200 x 15	1000

* En las varengas se ha decidido instalar 3 refuerzos paralelos a la viga debido a la práctica habitual en IZAR-Fene. Esta medida contribuye a minimizar la posibilidad de pandeo de longitudinales de fondo, rigidizando la unión con el anillo transversal.

Refuerzos perpendiculares a las grandes vigas estructurales: bulárcamas

Las bulárcamas cuentan, a diferencia de las restantes grandes vigas del anillo transversal, con refuerzos perpendiculares a su dimensión mayor.

El escantillonado de los mismos se ha realizado de acuerdo con lo señalado en DNV Pt.3 Ch.1 Sec.3 C. Diseño Local C611:

$$I_V = 0,1 \; a \; s_V \; t_w{}^3 \quad (cm^4)$$

$$s_V = \frac{5,4}{\tau}(t_w - t_k) \quad (m)$$

Pt.3 Ch.1 Sec.3 C

Table C4 Values of a

$\frac{s_V}{\ell_S}$	$\geq 0,8$	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
a	0,8	1,4	2,75	5,5	11,0	20,0

Donde:

IV = inercia mínima requerida
a = parámetro calculable según la Tabla C4, de acuerdo con la relación sv/ ℓ_s
sv = espaciado máximo de los refuerzos
tw = t
(resto de los símbolos descritos anteriormente)

De la aplicación de esta formulación resulta apropiado incorporar a la estructura unas pletinas biapoyadas (sin soldar sus extremos a los refuerzos longitudinales de los costados interior y exterior) de 230 x 20 mm.

Consolas de refuerzo de las grandes vigas del anillo transversal

El anillo transversal, a excepción de las bulárcamas, por estar confinadas entre los costados interior y exterior, precisa del soporte de piezas de refuerzo que colaboren a intensificar la conexión entre estas vigas y las chapas de forro o mamparo a las que refuerzan.

El diseño de estas consolas en cuanto a geometría, distribución, materiales y soldadura, debe llevarse a cabo con ayuda de métodos numéricos avanzados y el análisis pormenorizado de tensiones, así como diversas consideraciones acerca del fallo a fatiga de las piezas.

Este análisis queda fuera del alcance de este proyecto académico. Por esta razón, nos limitaremos a tomar las prácticas habituales en IZAR-Fene a este respecto.

> Nótese que la distribución no es uniforme sino que obedece a un refuerzo especial en las zonas críticas de la conexión de la viga con otras subestructuras, como las consolas semicirculares en caso de los baos y las varengas, o con las otras vigas del anillo en el caso de las vigas verticales en CL.

Los criterios de escantillonado que DNV proporciona para estas consolas corresponden a DNV Pt.3 Ch.1 Sec.3 C 607.

Este documento recoge la obligatoriedad o no de incorporar un refuerzo lateral en la chapa de la consola y el área seccional mínima en su punto medio, así como su espaciado máximo.

Así:

- st = 0,012 * ancho del ala de la viga a reforzar (mm)= espaciado máximo (m)
- será necesario reforzar la chapa en caso de que el extremo libre sea mayor de 0,06 * espesor consola (mm)
- área seccional mínima = 10 * longitud real de su extremo libre

El resultado del cálculo de estas fórmulas con ayuda de una hoja de cálculo se incluye en la siguiente tabla:

	cantidad	dimensiones	radio de acuerdo	espaciado
Baos	12 (dos bandas)	1000 mm en la unión con la chapa a la que refuerza la viga a la que está unida; a tope en el ala de dicha viga	800 mm	2 - 3 m
Varengas	14 (dos bandas)	ídem	800 mm	2 - 3 m
Viga vertical en CL	7	ídem	800 mm	2 - 3 m

El radio de acuerdo recogido en la tabla corresponde a la unión de la consola con la chapa a la que refuerza la viga a la que la consola está unida. Esta unión suave es imprescindible para cualquier estructura naval, y en particular para unidades que van a permanecer largo tiempo sin poder ir a dique de reparaciones, y obedece a la minimización de fallos por fatiga a través de la suavización de puntos potenciales de concentración de tensiones.

Anexo I: tensiones tangenciales

Tensiones tangenciales calculadas en la sección de torreta

Inercia de la sección =	636,569	m4
Fuerza cortante máxima =	96138	kN
K = Q/I =	151,02526	kN/m4
tensión tangencial límite =	110	N/mm2

Tramo	espesor, mm	longitud, mm	área cm2	dist CG-fondo, mm	área· dist CG-fondo	y' eje neutro,mm	dist CG-eje neutro,mm	mto.S, cm2·mm [b]	q=Q·S/I, N/mm	tau [a], N/mm2
a-b	28	10243	2868,04	26000	74569040,00	12823,33	13176,67	37791222,75	570,74	0,00
b-c	19	2400	456	24800	11308800,00	12823,33	11976,67	43252585,24	653,22	30,04
c-d	18	2950	531	22125	11748375,00	12823,33	9301,67	48191773,15	727,82	36,29
d-en	16	7827	1252,27	16736,66393	20958781,00	12823,33	3913,34	53092316,89	801,83	45,49
en-e	16	6923	1107,73	9361,663932	10370219,00	12823,33	-3461,66	49257719,39	743,92	50,11
e-f	19	2950	560,5	4425	2480212,50	12823,33	-8398,33	44550456,62	672,82	39,15
f-g	19	2950	560,5	1475	826737,50	12823,33	-11348,33	38189718,85	576,76	35,41
g-h	28	10243	2868,04	0	0,00	12823,33	-12823,33	1411901,60	21,32	19,69
b-b'	28	3005	841,4	26000	21876400,00	12823,33	13176,67	11086851,93	167,44	0,00
b'-c'	25	6300	1575	22850	35988750,00	12823,33	10026,67	26878860,55	405,94	6,70
c'-d'	20	2950	590	18225	10752750,00	12823,33	5401,67	30065847,11	454,07	20,30
d'-en'	20	3927	785,334	14786,66393	11612476,25	12823,33	1963,34	31607722,51	477,36	22,70
en'-e'	20	4923	984,666	10361,66393	10202773,75	12823,33	-2461,66	29183806,79	440,75	23,87
e'-f'	25	2950	737,5	6425	4738437,50	12823,33	-6398,33	24465039,99	369,48	17,63
f'-g'	30	4950	1485	2475	3675375,00	12823,33	-10348,33	9097773,11	137,40	12,32
g'-g	28	3005	841,4	0	0,00	12823,33	-12823,33	-1691774,96	-25,55	4,91
c_{CL}-a	30	2950	885	24525	21704625,00	12823,33	11701,67	1691774,96	25,55	-4,36
d_{CL}-c_{CL}	25	2950	737,5	21575	15911562,50	12823,33	8751,67	-8664204,88	-130,85	-9,13
en_{CL}-d_{CL}	25	7277	1819,17	16461,66393	29946532,81	12823,33	3638,34	-15118563,08	-228,33	-13,13
e_{CL}-en_{CL}	25	4838	1209,58	10404,16393	12584689,07	12823,33	-2419,16	-21737307,75	-328,29	-11,36
f_{CL}-e_{CL}	25	2950	737,5	6510	4801125,00	12823,33	-6313,33	-18811130,69	-284,10	-8,55
h-f_{CL}	30	5035	1510,5	2517,5	3802683,75	12823,33	-10305,83	-14155051,39	-213,78	0,71
d =	12823,328	m								
check =	12823,328									

tau [b], N/mm2	áreas bajo tau	áreas corregidas	sumas L/e	q cierre, N/mm	q final, N/mm	tau final [a], N/mm2	tau final [b], N/mm2	Check	Tramo
20,38	104394,9973	104394,9973	365,82	-346,66146	224,08	12,38	8,00	OK	a-b
34,38	77303,13054	79081,10254	126,32	-583,137437	70,0858647	0,65	3,69	OK	b-c
40,43	113168,6226	115771,5009	163,89	-583,137437	144,680079	3,89	8,04	OK	c-d
50,11	374126,0868	382730,9868	489,17	-583,137437	218,69067	9,04	13,67	OK	d-en
46,49	334427,9134	342119,7554	432,71	-583,137437	160,77856	13,67	10,05	OK	en-e
35,41	109983,797	112513,4243	155,26	-583,137437	89,6870011	8,46	4,72	OK	e-f
30,36	97007,30842	99238,47651	155,26	-583,137437	-6,37620767	4,72	0,34	OK	f-g
0,76	104722,6824	104722,6824	365,82	-346,66146	-325,338179	8,22	11,62	OK	g-h
5,98	8984,921657	8984,921657	107,32	236,475978	403,915449	8,45	14,43	OK	b-b'
16,24	72245,6491	73907,29903	252,00	236,475978	642,414673	16,16	25,70	OK	b'-c'
22,70	63425,65927	64884,44943	147,50	236,475978	690,546221	32,12	34,53	OK	c'-d'
23,87	91435,18182	93538,191	196,33	236,475978	713,832435	34,53	35,69	OK	d'-en'
22,04	113003,38	115602,4577	246,17	236,475978	677,225184	35,69	33,86	OK	en'-e'
14,78	47803,75372	48903,24006	118,00	236,475978	605,959885	27,09	24,24	OK	e'-f'
4,58	41817,86929	42779,68028	165,00	236,475978	373,875334	20,20	12,46	OK	f'-g'
-0,91	6001,912316	6001,912316	107,32	236,475978	210,925902	13,35	7,53	OK	g'-g
0,85	-5177,31419	-5296,392419	98,33	-346,66146	-321,111384	15,92	10,70	OK	cCL-a
-5,23	-21191,6127	-21679,01979	118,00	-346,66146	-477,512841	23,00	19,10	OK	dCL-cCL
-9,13	-81006,3526	-82869,49872	291,07	-346,66146	-574,989955	27,00	23,00	OK	enCL-dCL
-13,13	-59258,2773	-60621,21766	193,53	-346,66146	-674,949719	25,23	27,00	OK	eCL-enCL
-11,36	-29374,4851	-30050,09824	118,00	-346,66146	-630,757054	22,42	25,23	OK	fCL-eCL
-7,13	-16150,0775	-16521,52926	167,83	-346,66146	-560,438494	10,84	18,68	OK	h-fCL

celda 1	sumas =	1123535,17	3241,02	***MAX =***	***35,69***	***N/mm2***
	q cierre 1 =	-346,6614596	N/mm	***Margen =***	***67,55%***	
celda 2	sumas =	-676853,095	2862,2489			
	q cierre 2 =	236,4759775	N/mm			

Tensiones tangenciales calculadas en la maestra

Inercia de la maestra =	878,308	m4
Fuerza cortante máxima =	178281,6	kN
K = Q/I =	202,98301	kN/m4
tensión tangencial límite =	110	N/mm2

Tramo	espesor, mm	longitud, mm	área cm2	dist CG-fondo, mm	área· dist CG-fondo	y' eje neutro,mm	dist CG-eje neutro,mm	mto.S, cm2·mm [b]	q=Q·S/I, N/mm	tau [a], N/mm2
a-b	26	19000	4940	26000,00	128440000,00	12981,59	13018,41	64310956,37	1305,40	0,00
b-c	25	2400	600	24800,00	14880000,00	12981,59	11818,41	71402003,70	1449,34	52,22
c-d	24	5900	1416	20650,00	29240400,00	12981,59	7668,41	82260475,41	1669,75	60,39
d-en	22	4718	1038,05	15340,79	15924521,66	12981,59	2359,21	84709450,93	1719,46	75,90
en-e	22	4132	908,949	10915,79	9921903,34	12981,59	-2065,79	82831749,00	1681,34	78,16
e-f	24	5900	1416	5900,00	8354400,00	12981,59	-7081,59	72804220,71	1477,80	70,06
f-g	25	2950	737,5	1475,00	1087812,50	12981,59	-11506,59	64318112,22	1305,55	59,11
g-h	26	19000	4940	0,00	0,00	12981,59	-12981,59	189068,59	3,84	50,22
b-b'	26	4000	1040	26000,00	27040000,00	12981,59	13018,41	13539148,71	274,82	0,00
b'-c'	25	2950	737,5	24525,00	18087187,50	12981,59	11543,41	22052415,22	447,63	10,99
c'-d'	24	2950	708	21575,00	15275100,00	12981,59	8593,41	28136551,07	571,12	18,65
d'-en'	24	7118	1708,42	16540,79	28258605,45	12981,59	3559,21	34217166,18	694,55	23,80
en'-e'	24	8032	1927,58	8965,79	17282294,55	12981,59	-4015,79	26476397,91	537,43	28,94
e'-f'	24	2950	708	3475,00	2460300,00	12981,59	-9506,59	19745733,76	400,80	22,39
f'-g'	26	2000	520	1000,00	520000,00	12981,59	-11981,59	13515308,12	274,34	15,42
g'-g	26	4000	1040	0,00	0,00	12981,59	-12981,59	14456,83	0,29	10,55
c_{CL}-a	12,5	1950	243,75	25025,00	6099843,75	12981,59	12043,41	-14456,83	-0,29	-4,79
d_{CL}-c_{CL}	12	3400	408	22350,00	9118800,00	12981,59	9368,41	-2950038,55	-59,88	-11,46
en_{CL}-d_{CL}	11	7668	843,525	16815,79	14184548,33	12981,59	3834,21	-6772350,74	-137,47	-18,47
e_{CL}-en_{CL}	11	4132	454,475	10915,79	4960951,67	12981,59	-2065,79	-10006600,77	-203,12	-16,73
f_{CL}-e_{CL}	12	5900	708	5900,00	4177200,00	12981,59	-7081,59	-9067749,80	-184,06	-6,86
h-f_{CL}	12,5	2950	368,75	1475,00	543906,25	12981,59	-11506,59	-4053985,66	-82,29	0,31
d =	12981,588	m								
check =	12981,588									

tau [b], N/mm2	áreas bajo tau	áreas corregidas	sumas L/e	q cierre, N/mm	q final, N/mm	tau final [a], N/mm2	tau final [b], N/mm2	Check	Tramo
50,21	476974,2237	476974,2237	730,77	-507,573023	797,83	19,52	30,69	OK	a-b
57,97	132227,6395	135268,8752	96,00	-970,994689	478,344661	13,38	19,13	OK	b-c
69,57	383387,8049	392205,7244	245,83	-970,994689	698,753187	19,93	29,11	OK	c-d
78,16	363447,0462	371806,3283	214,47	-970,994689	748,463229	31,76	34,02	OK	d-en
76,42	319334,3329	326679,0225	187,80	-970,994689	710,34907	34,02	32,29	OK	en-e
61,58	388311,6629	397242,8312	245,83	-970,994689	506,807284	29,60	21,12	OK	e-f
52,22	164217,6714	167994,6779	118,00	-970,994689	334,553701	20,27	13,38	OK	f-g
0,15	478536,7807	478536,7807	730,77	-507,573023	-503,735252	30,69	19,37	OK	g-h
10,57	21140,1318	21140,1318	153,85	463,421666	738,243379	17,82	28,39	OK	b-b'
17,91	42624,44802	43604,81032	118,00	463,421666	911,048224	29,53	36,44	OK	b'-c'
23,80	62610,72231	64050,76893	122,92	463,421666	1034,54584	37,96	43,11	OK	c'-d'
28,94	187699,8521	192016,9487	296,60	463,421666	1157,972	43,11	48,25	OK	d'-en'
22,39	206140,1077	210881,3302	334,65	463,421666	1000,84756	48,25	41,70	OK	en'-e'
16,70	57662,09715	58988,32539	122,92	463,421666	864,22651	41,70	36,01	OK	e'-f'
10,55	25967,02437	26564,26594	76,92	463,421666	737,759456	33,24	28,38	OK	f'-g'
0,01	21125,47991	21125,47991	153,85	463,421666	463,715115	28,38	17,84	OK	g'-g
-0,02	-4693,58908	-4801,541632	156,00	-507,573023	-507,866472	45,40	40,63	OK	cCL-a
-4,99	-27957,6309	-28600,65638	283,33	-507,573023	-567,453793	53,75	47,29	OK	dCL-cCL
-12,50	-118715,458	-121445,9138	697,13	-507,573023	-645,040236	64,61	58,64	OK	enCL-dCL
-18,47	-72711,6079	-74383,97485	375,60	-507,573023	-710,690016	62,88	64,61	OK	eCL-enCL
-15,34	-65477,4462	-66983,42745	491,67	-507,573023	-691,632936	49,16	57,64	OK	fCL-eCL
-6,58	-9257,24741	-9470,164105	236,00	-507,573023	-589,862043	40,30	47,19	OK	h-fCL

celda 1	sumas =	2441022,786	4809,2051		***MAX =***	***64,61***	***N/mm2***
	q cierre 1 =	-507,5730231	N/mm		***Margen =***	***41,27%***	
celda 2	sumas =	-1152825,398	2487,6381				
	q cierre 2 =	463,421666	N/mm				

Anexo II: tensión admisible a fatiga

Fórmulas

$$\sigma Y_i := \frac{\ln(N_Y)^{\frac{1}{h}}}{2} \cdot \left(\frac{a \cdot D}{N_Y \cdot \Gamma\left(\frac{m}{h} + 1\right)} \right)^{\frac{1}{m}} \cdot \left(\frac{25}{t_i} \right)^{\frac{1}{5}} \quad (\text{allowable_stress})$$

$$Zmin_i := \frac{WBM}{\sigma Y_i}$$

Sección maestra

Vida a fatiga =	60	*años* =	1,89E+09 *segundos*
Daño acumulado =	1		
Espesor chapa detalle constructivo =	26	*mm*	
Exponente para espesores =	0,2		
Tm =	9,45595		
Ny =	2,00E+08		

Parámetros de la distribución de Weibull:

Log a =	11,764
a =	5,81E+11
m =	3
h =	0,9
gamma =	9,26053

Valor de la tensión máxima admisible

considerando la reducción por ciclo mixto

sigma = 105,156 MPa

módulo mínimo de la maestra

Zmín = 51,509 m3

Momento flector en olas:

Arrufo (sagging)	5575	MN·m
Quebranto (hogging)	5258	MN·m
MF medio	5416,5	MN·m

Valor de la tensión máxima admisible

sigma = 89,382 MPa

módulo mínimo de la maestra

Zmín = 60,599 m3

Sección de torreta

Vida a fatiga =	60	*años* =	1,89E+09 *segundos*
Daño acumulado =	1		
Espesor chapa detalle constructivo =	28	*mm*	
Exponente para espesores =	0,2		
Tm =	9,45595		
Ny =	2,00E+08		

Valor de la tensión máxima admisible

considerando la reducción por ciclo mixto

sigma = 103,609 MPa

módulo mínimo de la maestra

Zmín = 35,924 m3

Parámetros de la distribución de Weibull:

Log a =	11,764
a =	5,81E+11
m =	3
h =	0,9
gamma =	9,26053

Valor de la tensión máxima admisible

sigma = 88,067 MPa

módulo mínimo de la maestra

Zmín = 42,263 m3

Momento flector en olas:

Arrufo (sagging)	3831	MN·m
Quebranto (hogging)	3613	MN·m
MF medio	3722	MN·m

Anexo III: informes DNV Nauticus, escantillonado de las secciones transversales maestra y de torreta

Dentro de este anexo se incluye la salida completa del programa DNV Nauticus en lo referente al informe estructural correspondiente a las secciones maestra y de torreta.

Estos documentos incorporan su propio índice. Primeramente se incluye el informe de la maestra (32 páginas) y acto seguido el de la sección transversal de torreta (29 páginas).

(ver documentos adjuntos).

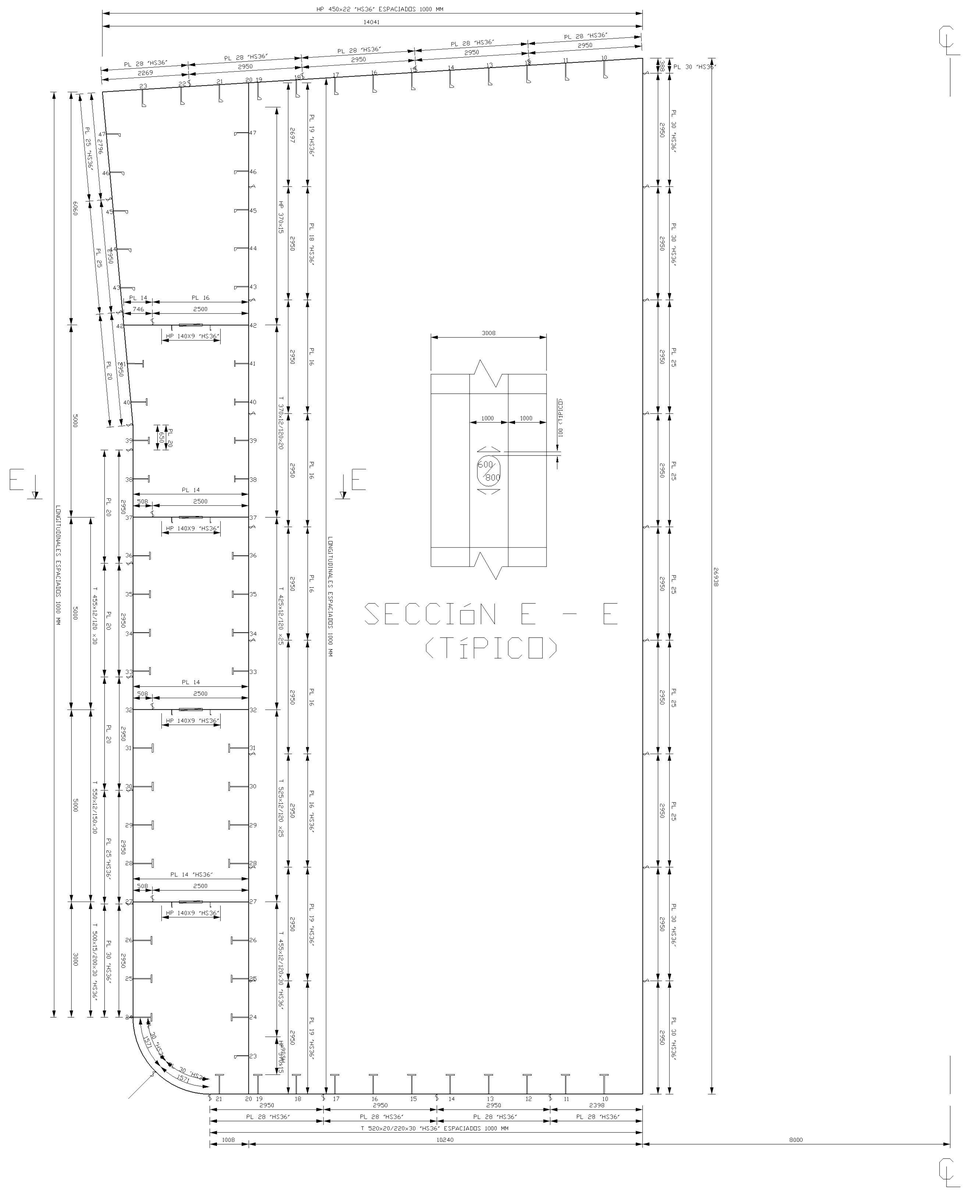
Anexo IV: planos estructurales

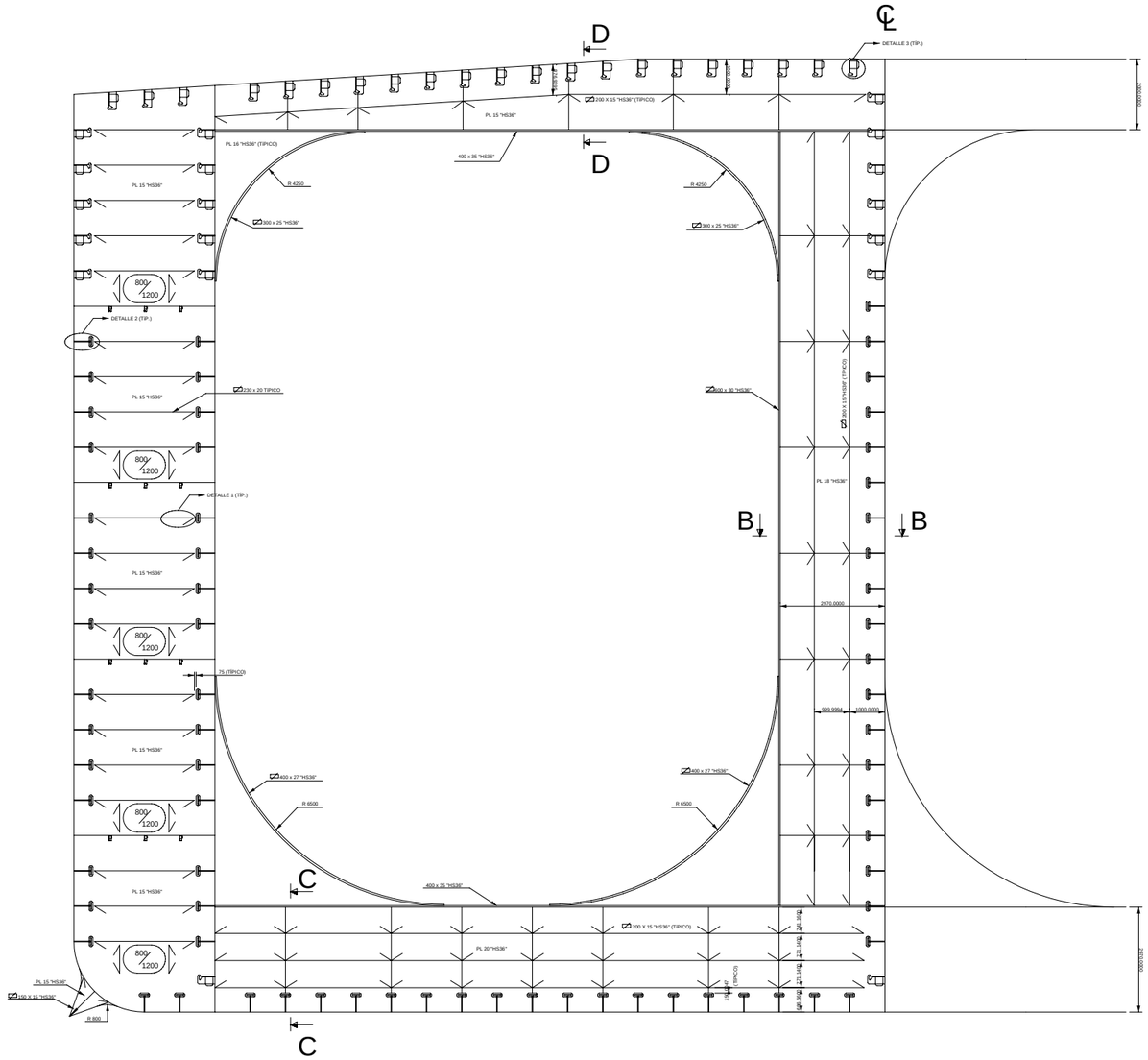
Ver planos adjuntos en la bolsa al efecto al final del cuaderno.

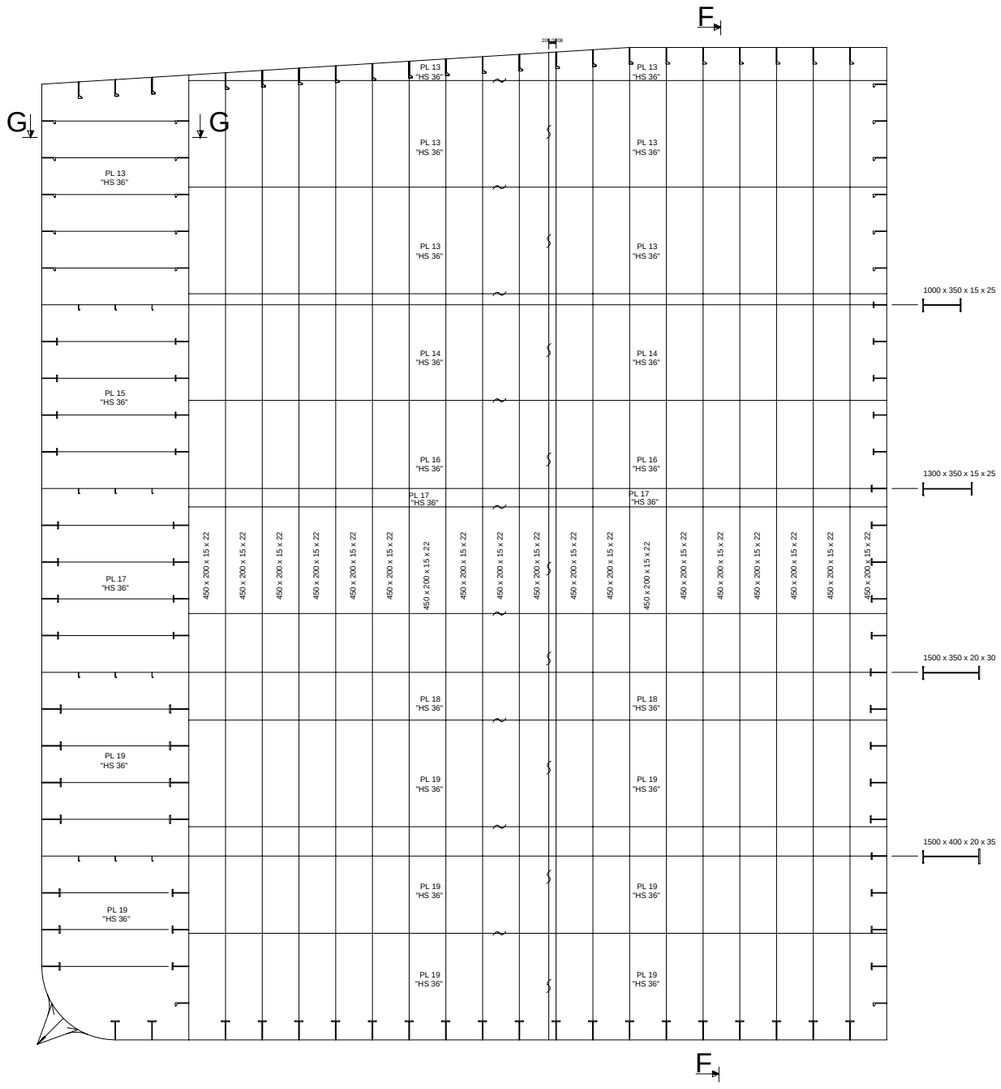
Firmado: los proyectistas

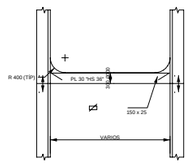
José Mª Serrano Sanz

Mariano Otheguy Torres

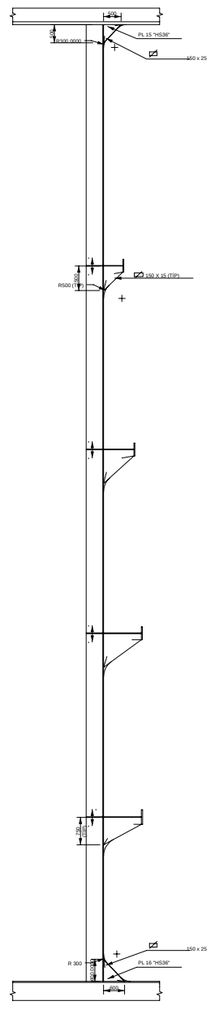

HP 450x22 "HS36" ESPACIADOS 1000 MM
14041
PL 28 "HS36"
2269
2950
PL 30 "HS36"
E
SECCIÓN E - E
(TÍPICO)
3008
1000
600
800
LONGITUDINALES ESPACIADOS 1000 MM
PL 14
2500
HP 140X9 "HS36"
746
PL 16
PL 18 "HS36"
PL 19 "HS36"
PL 20
PL 23
PL 25 "HS36"
PL 30 "HS36"
PL 36 "HS36"
PL 63 "HS36"
T 370x21/250x30
T 425x21/250x25
T 500x21/250x30 "HS36"
T 500x15/280x30 "HS36"
5000
6000
3000
2950
2937
2938
2950
2500
2950
2950
2950


D
D
B
B
C
C
DETALLE 3 (TIP.)
DETALLE 2 (TIP.)
DETALLE 1 (TIP.)
PL 15 "HS36"
PL 16 "HS36" (TIPICO)
PL 18 "HS36"
PL 20 "HS36"
400 x 35 "HS36"
R 4250
300 x 25 "HS36"
800
1200
230 x 20 TIPICO
300 x 30 "HS36"
350 x 15 "HS36" (TIPICO)
2070.0000
75 (TIPICO)
400 x 27 "HS36"
R 6500
400 x 35 "HS36"
200 X 15 "HS36" (TIPICO)
150 X 15 "HS36"
R 800
1000.0000
1200.0000
2100.0000
1000.0000
1000.0000
1000

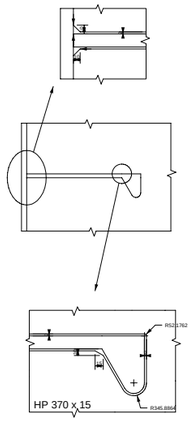




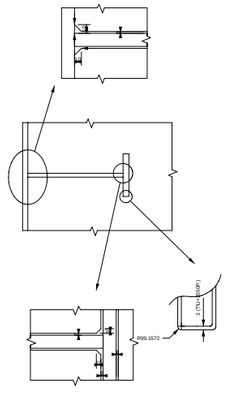
SECCIÓN G - G
(TÍPICO)



SECCIÓN F - F
(TÍPICO)



DETALLE 4 (TÍPICO)



DETALLE 5 (TÍPICO)

CARACTERÍSTICAS

ESLORA ENTRE PERPENDICULARES ..... 231,20 m
ESLORA TOTAL ..... 255,63 m
MANGA DE TRAZADO ..... 46 m
PUNTAL DE TRAZADO ..... 26 m
CALADO DE PROYECTO ..... 17.0 m
COEFICIENTE DE BLOQUE 0,842

ESPACIADO DE CUADERNAS

Entre la perpendicular de popa y la cuaderna nº 47 ... 800 mm
Entre las cuadernas nº 48 y 85 ..... 4000 mm
Entre la cuaderna nº 86 y la perpendicular de proa ..... 800 mm

CLASIFICACION

Det Norske Veritas
+1 A1 Oil Production and Storage Vessel

MATERIALES

A menos que se indique lo contrario, todas las chapas y refuerzos serán de acero naval clase NV-D con tensión de fluencia = 255 N/mm2 y test Charpy a -20º C.
Las chapas y refuerzos donde se indica "HS36" serán de acero de alto límite elástico NV-E36, cuya tensión de fluencia es 355 N/mm2 y test Charpy a -40º C.

MOMENTO FLECTOR EN AGUAS TRANQUILAS

MAESTRA, AGUAS TRANQUILAS:	QUEBRANTO	3.840.920 kNm.
	ARRUFO	-7.431.340 kNm.
MAESTRA, OLAS:	QUEBRANTO	5.257.959 kNm.
	ARRUFO	-5.574.790 kNm.
TORRETA, AGUAS TRANQUILAS:	QUEBRANTO	2.869.393 kNm.
	ARRUFO	-5.551.648 kNm.
TORRETA, OLAS:	QUEBRANTO	3.612.735 kNm.
	ARRUFO	-3.830.429 kNm.

CRITERIOS DE DISEÑO

Vida mínima estructural del casco a fatiga 60 años.
Vida mínima de servicio en el lugar de explotación 20 años.
Temperatura: aire 0º C; agua 2º C.

EQUIPO DE FONDEO

10 Anclas BRUCE FFTS de 40 tons
10 Líneas de fondeo de 1100 m de cadena de 130mm

Proyecto nº 1519 FPSO North Sea

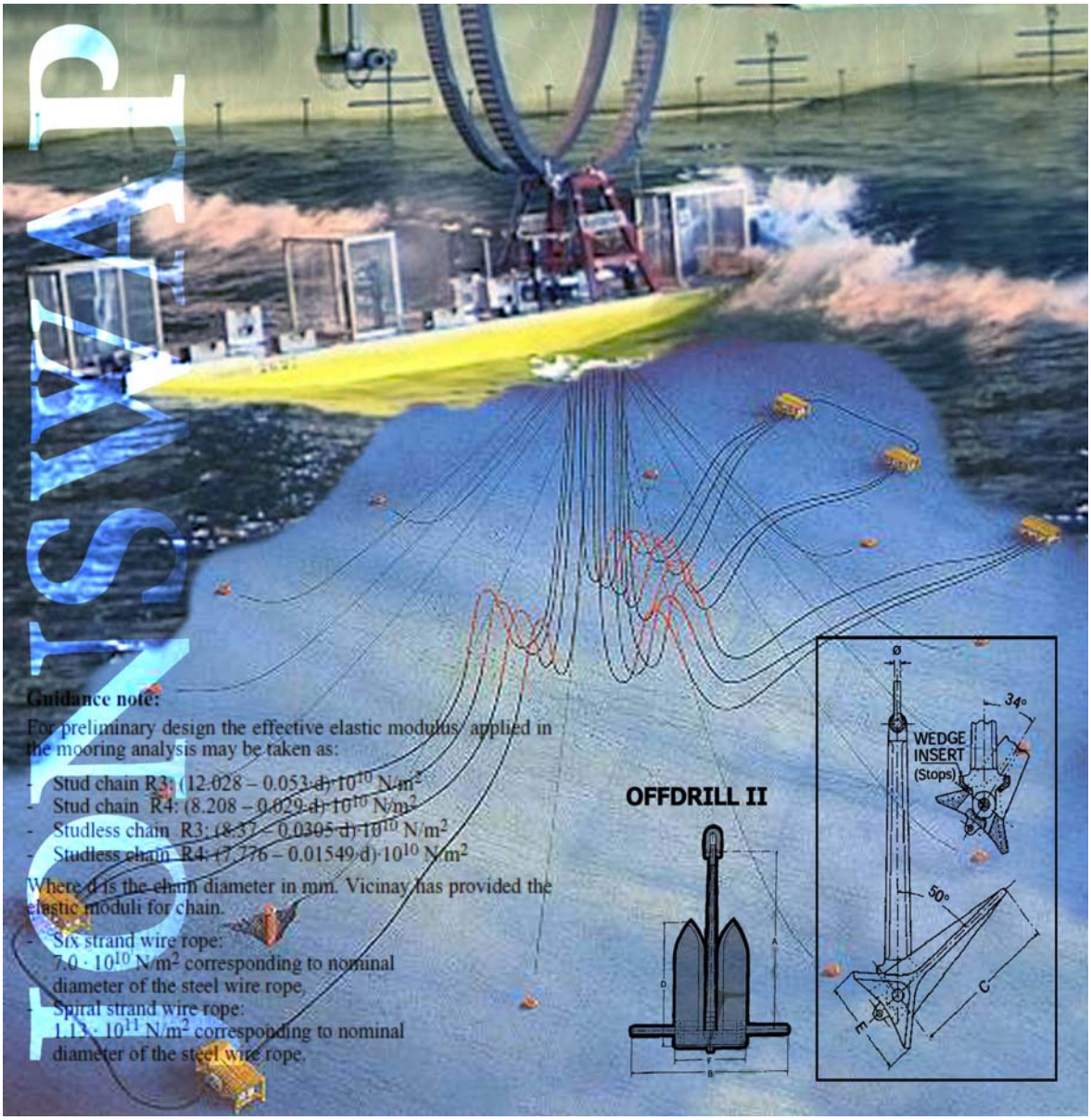
Mamparo Transversal

Escala	1:75 (A1)	
Tutor	D. Francisco Alonso Thous	
Alumnos	Mariano Otheguy Torres José Mª Serrano Sanz	Plano nº 7

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 7: FONDEO



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Introducción	Pág. 1
Turret	Pág. 2
Descripción del oleaje	Pág. 4
Método de cálculo de tensiones y excursiones	Pág. 8
Dimensionamiento del fondeo	Pág. 12
Calculo del peso del fondeo	Pág. 15
Equipo de amarre y remolque	Pág. 20
Apéndice I: Cálculos de espectros de respuesta.	Pág. 22

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este cuadernillo denominado de fondeo y remolque es dimensionar las líneas de fondeo que permitirán a la unidad mantener su posición ante las condiciones medioambientales de viento, corriente y olas.
Se ha decidido realizar un cuaderno separado del de equipos y servicios por tratarse de una condición de diseño critica para este tipo de unidades FPSO.
El cálculo de la rigidez del sistema de fondeo, no es un problema trivial, ya que es un problema no lineal, en el cual hay que adoptar una solución de compromiso ya que una rigidez excesiva da lugar a unas tensiones demasiado elevadas y sin embargo si esta es baja se producirían excursiones demasiado grandes.

Lo que cabe esperar de las líneas de fondeo es que no agoten su capacidad resistente soportando las tensiones a las que se ven sujetas y además limiten las excursiones del buque para que los risers no sufran daños y la unidad pueda operar el mayor tiempo posible.

En cuanto al equipo de remolque, se hace necesario ya que la unidad no cuenta con propulsión propia y debe ser remolcada hasta el lugar de operación.

TURRET:

La turret, típica en este tipo de unidades, es la respuesta técnica a la solución de los siguientes requerimientos:

- Mantener la unidad en posición respecto a un punto determinado del fondo marino, limitando las excursiones de acuerdo con las tolerancias del sistema de conductores ("risers").
- Permitir la rotación de la unidad alrededor de la torre con objeto de maximizar las acciones ambientales que actúan sobre la misma.
- Transferir a los fluidos ordenes de control y potencia entre las cabezas del pozo y la unidad.

La turret que se instalara en nuestra unidad:

- Dispone de un sistema de giro BEARINGS por deslizamiento, con amortiguación hidráulica / muelles y sistema de giro y frenado hidráulico con mordaza (grippers) y cilindro combinado.
- Permite la producción de varios pozos al mismo tiempo, ya que lleva 10 risers flexibles.
- Permite la desconexión y desprendimiento manual de los risers, mangueras de diversos servicios y de las líneas de fondeo en caso de que las condiciones ambientales y/o defectos del sistema de transferencia lo requiera, evitando de esta manera riesgo en la unidad o riesgo de polución medioambiental.
- Para mantener las condiciones de explotación del pozo, presión, desde la turret, se hace la inyección de agua y gas al mismo.
- La turret dispone de un sistema de transferencia tipo cadena de arrastre "drag Chain" con una limitación de giro de $\pm 270º$, que permite la transferencia de potencia eléctrica a todos los consumidores de la turret, inyección de agua y gas al pozo, y crudo desde el pozo al proceso.

Dividimos la turret en sus elementos integrantes:

- La estructura de la terminal, que consiste básicamente en un cilindro que sirve para alojar y conectar las líneas de fondeo, los tensionadores de estas, los cojinetes de giro y por ultimo el subsistema de transferencia.

<u>Circumturret:</u>
Agujero en el casco, situado en el cuerpo de proa de la unidad (20% de la eslora por proa), para facilitar el autoposicionamiento y reducir el efecto de las fuerzas ambientales.
<u>Cuerpo estructural de la turret:</u>
Cilindro inferior hueco donde se disponen de 10 tubos de los risers, de diámetros diferentes estructruralmente integrados y 10 tubos para paso de las líneas de fondeo, de las que hablaremos largo y tendido mas adelante

en este documento. También contiene los alojamientos para las guías "fairleads" y campanas de los risers en la parte baja.
Sirve este cuerpo como tanque de lastre o flotador, cajas de cadenas y alojamiento de tensionadores, dependiendo de la condición de carga del buque y de la explotación de la unidad.
La estructura inferior entre el fondo y el doble fondo, y bandas de apoyo de cojinetes bajos son "zona especial" debido a que soportan todas las resultantes de las fuerzas de fondeo que calcularemos mas adelante en el presente documento.

Cilindro plano superior: También denominado collar, el cual tiene como misión principal recibir las cargas de la torre y transmitirlas con el sistema de cojinetes, horizontales y verticales a la circumturret, también incorpora la brida "gripper flange" de giro.
Sobre la parte superior lleva dos cubiertas a modo de plataformas que sirven para soportar los colectores correspondientes, denominada "mezanine deck" y encima la cubierta de transferencia "transfer deck" la cual soporta la caracola espiral de transferencia "drag Chain".

Sistema de cojinetes:
De deslizamiento, está compuesto por 54 cojinetes de deslizamiento radial y horizontal y son autonivelantes los cuales están compuestos cada uno por dos cilindros / resorte verticales cada uno de 70 tons de capacidad de carga y uno horizontal de 100 tons de accionamiento hidráulico automático. Los verticales tienen la función de soportar las cargas de este sentido, y están divididos en 5 grupos, de manera que la carga por cojinete del mismo grupo sea proporcional, pero diferente entre grupos motivado por la excentricidad de distribución del peso de la turret y fuerzas externas.
Los cojinetes de acción radial horizontal trabajan divididos en 6 grupos con la función de autocentraje. Consecuentemente la fuerza de empuje es proporcional al desplazamiento horizontal de la turret.
Las bandas de deslizamiento "matting plates" son de acero inoxidable especial de alta resistencia y van atornilladas para su posible reemplazo y selladas con resina epoxi para evitar la corrosión y movimiento.
El material de las células de deslizamiento de los cojinetes es de metal DEVA con configuración tipo lenteja.

Sistemas de transferencia:
Es de tipo "drag chain" compuesto por varios pisos de mangueras y cables de acuerdo con el numero de risers indicado en el punto 2.
El transfer system va montado sobre la cubierta de mismo nombre, por la parte baja salen las mangueras que unen en colector con el nivel inferior.
En la parte externa salen las mangueras que unen la torre o planta de proceso.
En las cubiertas anteriores se disponen de diversos equipos auxiliares, para maniobra, control, comunicaciones, etc.

DESCRIPCIÓN DEL OLEAJE:

Para la descripción del oleaje se emplea un método estadístico asumiendo que el oleaje es un proceso aleatorio ergódico.

Para la descripción del oleaje se emplea lo que se llama espectro de densidad de energía del oleaje. Que queda descrito en la siguiente figura:

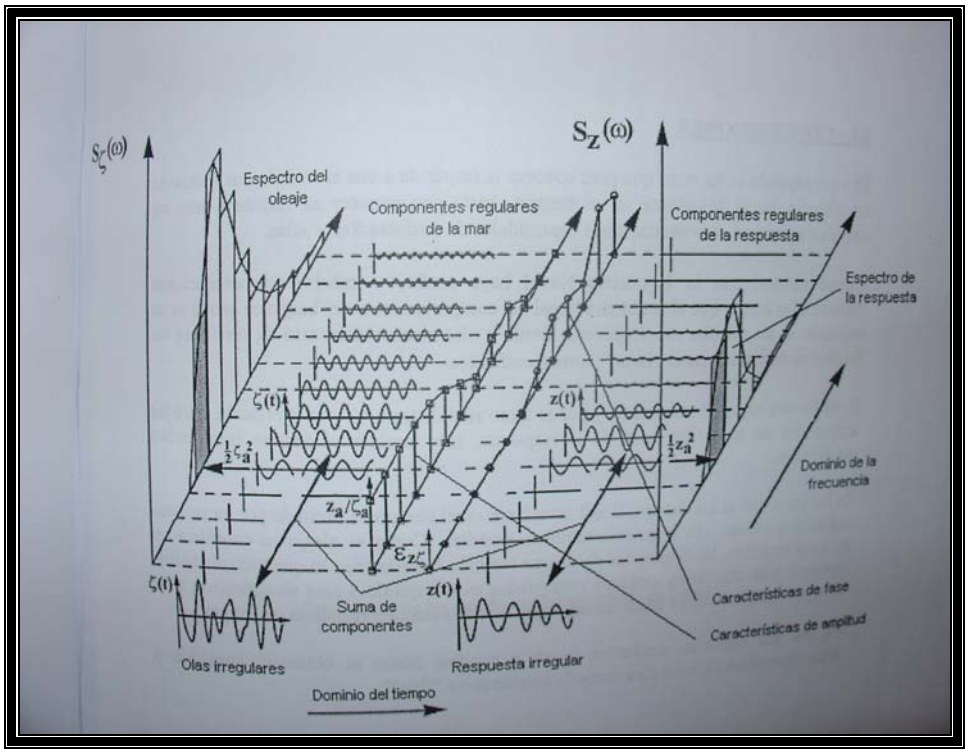


FIGURA 1:Espectro de ola, a partir de las frecuencias fundamentales.

Mediante observaciones suficientemente largas del oleaje, se descompone el oleaje en sus componentes sinusoidales según la frecuencia.
Cada una de estas componentes tiene una amplitud y una frecuencia determinadas, lo que nos llevara a definir la función de densidad espectral.

FUNCIÓN DE DENSIDAD ESPECTRAL:

La superficie del mar es una función del espacio y del tiempo. Si se tiene una muestra de la misma suficientemente larga que caracterice este proceso aleatorio ergódico, se puede aplicar el análisis de Fourier, suponiendo que su periodo es suficientemente largo, para describir dicha superficie en el dominio de la frecuencia y del numero de onda.
Expresado de una forma sencilla, la función de densidad espectral, será una función que en abscisas tendrá la frecuencia angular y en ordenadas la energía por metro cuadrado de superficie de mar.

FORMAS ESPECTRALES ESTANDAR:

La energía de un determinado estado de la mar se describe de una manera muy cómoda y compacta por medio de su función de densidad espectral.
Además se ha expuesto como se puede obtener mucha mas información de una función de densidad espectral sin mas que suponer que la elevación de la mar es un proceso aleatorio ergodico con estadística gaussiana.

Si se trata de proyectar un sistema marino fijo de cierta envergadura y el plazo y el presupuesto lo permiten, se podría justificar la instalación de boyas en la zona prevista de operación para registrar las características de los distintos estados de la mar a los que va estar expuesto el artefacto a diseñar Por medio del análisis espectral de los registros obtenidos se calcularían las formas espectrales que representarían las distintas excitaciones de la mar que debería soportar el sistema a proyectar.

Si se trata de estudiar el comportamiento en la mar de un buque. Parece inviable pretender obtener todas la formas espectrales correspondientes a los distintos estados de la mar en todos posibles zonas de navegación. Por ello, diversos autores han analizado registros de oleaje en distintas zonas de la mar tratando de obtener unas formas espectrales estándar que describan razonablemente diferentes estados de la mar en función de pocos parámetros.
Estas formas espectrales estándar son además de gran utilidad para facilitar la comparación de estudios o de ensayos relativos al análisis del comportamiento en la mar de distintos buques realizados por distintos autores en diferentes partes del mundo.

EL ESPECTRO JONSWAP:

Se propone para la descripción de mares unidimensionales de alcance limitado este espectro que proviene de una serie de análisis de registros de oleaje llevados a cabo en el mar del Norte.
Por operar nuestra unidad en la misma zona, elige este espectro estándar para describir el oleaje.
Para su formulación se prefiere, entre las varias existentes y casi idénticas, la siguiente:

$$\phi_{\zeta\zeta J}(\omega) = \alpha \cdot H_S^2 \cdot \frac{\omega_{\text{mod}}^4}{\omega^5} \cdot \exp\left[-1{,}25 \cdot \left(\frac{\omega_{\text{mod}}}{\omega}\right)^4\right] \cdot \gamma^a$$

Siendo:

$$\alpha = \frac{5}{16} \cdot \left[1 - 0{,}287 \cdot \ln(\gamma)\right]$$

γ = factor de agudeza del espectro, que puede oscilar entre 0 y 7.

$$a = \exp\left[-\frac{(\omega - \omega_{\text{mod}})^2}{2 \cdot \tau^2 \cdot \omega_{\text{mod}}^2}\right]$$

τ : Factor de forma :

$$\tau = \tau_1 \Rightarrow \omega \leq \omega_{\text{mod}}$$
$$\tau = \tau_2 \Rightarrow \omega > \omega_{\text{mod}}$$

De acuerdo son las formulas anteriores esta forma espectral depende de cinco parámetros $(H_s; \omega_{\text{mod}}; \gamma; \tau_1; \tau_2)$. Sin embargo, el espectro Jonswap, según se formula aquí, se reduce a dos ($H_s; \omega_{\text{mod}}$), ya que se fijan los valores:

$\gamma = 3{,}3$
$\tau_1 = 0{,}07$
$\tau_2 = 0{,}09$

Tomando estos valores, la relación entre los periodos modal y cortes por cero y medio es como sigue:

$$T_{\text{mod}} = 1{,}29 \cdot T_{02} = 1{,}20 \cdot T_{01}$$

Hemos sustituido los valores de nuestro oleaje, que viene especificado en nuestro proyecto quedando el siguiente espectro:

DATOS MEDIOAMBIENTALES

Tmed	15,4	
pendiente		1/18
Hs	12,4	
Tmod	12,83333333	
wmod	0,489598855	

Aplicando la formulación que acabamos de describir, obteniendo el resultado que se muestra a continuación:

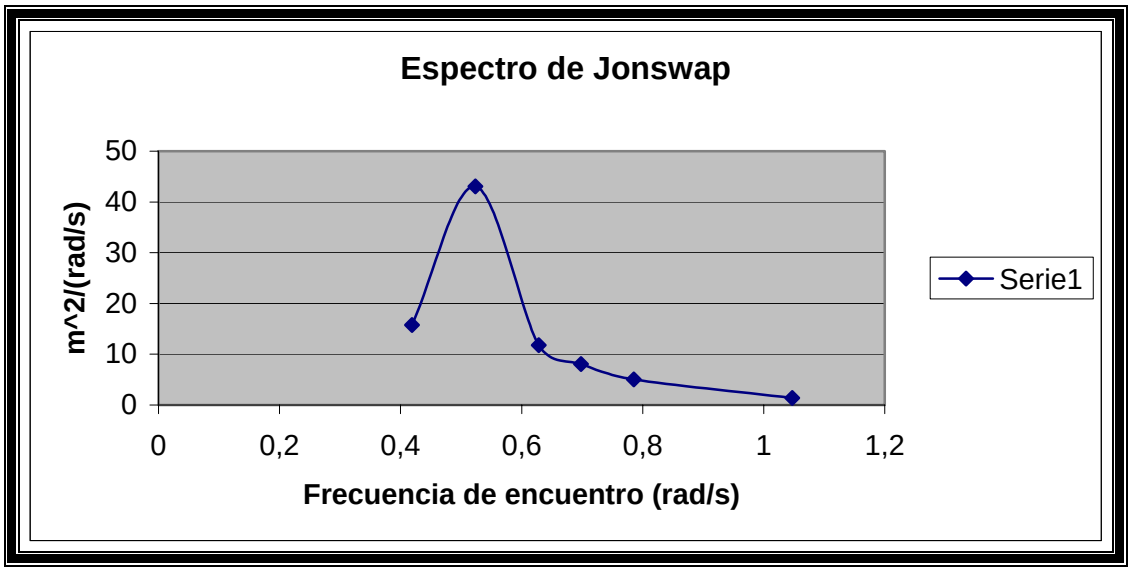


Figura 2: Espectro Jonswap particularizado para los parámetros de nuestro proyecto.

Los valores numéricos que nos han permitido trazar el grafico, se resumen a continuación y que en lo sucesivo serán de gran utilidad:

FRECUENCIA	**ENERGÍA**
1,04719755	1,357583187
0,78539816	5,028293361
0,6981317	8,08826784
0,62831853	11,7885483
0,52359878	43,03839338
0,41887902	15,73513944

Donde la frecuencia angular la medimos en radianes/segundo, y la energía se mide en $\frac{m^2}{rad/s}$.

Estos valores serán de vital importancia para el calculo de las tensiones y las excursiones de nuestro buque, siempre teniendo en cuenta que en esta fase de proyecto se trata de una primera estimación que trataremos que se aproxime lo mas posible a la realidad.

RAOS:

Son datos que provienen de un ensayo en canal de un modelo y que muestran resultados adimensionalizados de los movimientos y tensiones del buque.
Es un grafico que en función de la frecuencia de encuentro de las olas, te devuelven la magnitud en consideración dividido por la magnitud de la perturbación, que en este caso es la altura de la ola.

Evidentemente en nuestro caso no hemos utilizado los RAOs a partir de un modelo a escala de nuestro buque, sino que hemos utilizado una información

que llego a nuestras manos del ensayo de un prototipo que presenta un perfil que nos puede conducir a unos resultados bastante aproximados.

La primera causa que justifica el uso de dichos datos es que entre el prototipo y nuestro buque, la discrepancia entre las dimensiones es menor de un 10%.

Lo segundo es la gran semejanza en las formas ya que la popa de nuestra unidad es igual a la del prototipo ensayado por ASTANO, pues fue precisamente en ésta, en la que nos basamos para proyectar nuestra unidad. La zona de cántara es igual para todos los FPSO. La diferencia geométrica se encuentra por tanto en la proa, que se ha afinado, siendo esta triangular, que tiene como ventajas lo expuesto en el cuadernillo de formas, y que en cuanto a los movimientos del buque va a provocar mayores amplitudes en el movimiento de cabeceo, pero a su vez menores aceleraciones, con lo que reduciremos las fuerzas de inercia producidas por este movimiento en proa y por lo tanto la transmisión de estas a la torreta y, por consiguiente a las líneas de fondeo que es lo que ahora nos ocupa.

No obstante la influencia del cabeceo en los cálculos que proponemos es relativa, pues lo que vamos a considerar es la tensión en cada línea y las excursiones en x e y, por considerar estos valores críticos para la operación de una unidad de este tipo

Por todo ello y porque parece interesante como ejercicio académico aplicar el estado de la ciencia, en cuanto a comportamiento en la mar se refiere, se elige en método de calculo que desarrollamos a continuación.

MÉTODO DE CÁLCULO DE TENSIONES Y EXCURSIONES:

Justificado en el epígrafe anterior el uso de los RAOs del prototipo de ASTANO, veamos ahora como obtenemos la información necesaria a partir de ellos.
La teoría sobre comportamiento en la mar de un buque, dice que si se aplica la siguiente formula, se obtiene el espectro de respuesta de un buque ante un oleaje determinado.

ESPECTRO DE RESPUESTA = DENSIDAD ESPECTRAL OLEAJE x $(RAO)^2$.

Tras calcular el espectro de respuesta, la raíz del área comprendida bajo él nos da el valor cuadrático de la magnitud que se esta considerando.
El doble del valor cuadrático nos da el valor significativo.
Y luego obtenemos el valor máximo multiplicando el valor significativo por 1,87.

Para corregir los valores que hemos obtenido a partir de los datos de ensayos que no pertenecen exactamente a nuestro buque efectuaremos ciertas correcciones:

Multiplicaremos las fuerzas por el factor (12/10), por pasar de un modelo ensayado con 12 líneas de fondeo al nuestro que solo tiene 10.

Multiplicaremos por ciertos valores para salvar el efecto de escala:

- Las excursiones se multiplican por (Lproyecto/Lmodelo).
- Las fuerzas se multiplican por (Lproyecto/Lmodelo)^3.

Con este método, se calculan los movimientos y tensiones de primer orden, que son debidos a cada ola.

Para los movimientos y tensiones de segundo orden, es decir los debidos al grupo de olas, el API recomienda el uso de unas tablas.

Estas tablas propuestas por el API, se basan en datos obtenidos con tres buque de esloras 400, 450 y 540 pies.
Para cada buque hay cuatro graficas que nos dan la fuerza media de deriva y los movimientos expresados como valor cuadrático medio, en funcion de la altura de ola significativa. Estas graficas son:

-Mar de proa
-Mar de amura o aleta. Respuesta longitudinal.
-Mar de amura o aleta. Respuesta transversal.
-Mar de través.

Los movimientos están referidos a dos velocidades diferentes de la corriente, entre 0 y 2 nudos, y 4 nudos. Curiosamente los movimientos correspondientes a la velocidad mayor, son menores. Esto esta justificado debido a la mayor rigidez del fondeo al aumentar la fuerza de arrastre de la corriente.

Para un buque de diferentes a los de las tablas hay que efectuar ciertas correcciones de la manera siguiente:

Primero obtenemos las fuerzas de la tabla entrando en la tabla mas próxima con la altura de ola corregida:

$$H_{Scorr} = H_S \cdot \frac{Lref}{Lbuque}$$

Multiplicamos entonces la fuerza obtenida por el factor:

$$Fbuque = Fref \cdot \left(\frac{Lbuque}{Lref} \right)^2$$

Referente a los movimientos , obtenemos los mismos de dichas curvas aplicando la misma corrección que para las fuerzas.

El resultado final consiste en sumar ambas magnitudes, pero no los valores máximos de ambas que no serian realistas, puesto que se supone que los máximos nunca coinciden, sino que se adopta la solución propuesta en el API de tomar el valor de la suma de la máxima de la mayor y la significativa de la menor.

Todos los cálculos, se adjuntarán en el apéndice que se encuentra al final del presente cuadernillo.

RESUMEN DE LOS CÁLCULOS:

Lo primero que comprobaremos es que las excursiones cumplen. El API prescribe que las excursiones deben estar entre el 4-8% de la profundidad, en el caso de raisers flexibles. Cuando se alcanza el 8% de la profundidad se debe proceder a la desconexión de los raisers para evitar daños en estos.
Como la profundidad de operación de nuestra unidad son 100m, las excursiones deben estar entre 4 y 8 metros.

De los cálculos de los RAOs, tenemos una excursión máxima de 2,43m y un valor significativo de 1,30 m.

En cuanto a los movimientos de segundo orden que obtenemos como sabemos a partir de las graficas para drillship propuestas en el API.
Obtenemos los siguientes valores:

Excursión máxima: 4,97 m.
Excursión significativa: 3,48 m.

Aplicando el criterio que mencionamos anteriormente la excursión total tiene un valor de 6,27m. Este valor esta comprendido en la zona de operación de la unidad.

Comprobadas que las excursiones dan valores razonables, pasamos a estudiar las tensiones con cuidado.
Basándonos en los RAOs obtenidos a partir del prototipo ensayado en el canal, se obtienen las tensiones significativas, cuadráticas y máximas, para distintos ángulos de ataque de las olas y diferentes líneas de fondeo (dos de sotavento y dos de barlovento).

Estos valores se corrigen por las diferencias ya explicadas entre modelo buque, y se obtienen los siguientes resultados:

TENSIONES DEBIDAS A CADA OLA:

4644 KN y 2484 KN tensión máxima y significativa respectivamente, soportada por la línea mas tensionada entre todos los ángulos de ataque.

TENSIONES PRODUCIDAS POR EL GRUPO DE OLAS:

2994 KN Valor significativo de la tensión.
4281 KN Valor máximo de la tensión.

Por lo tanto el valor de tensión máxima que tomaremos para dimensionar el fondeo será: 4644 KN + 2994 KN = 7638KN.

DIMENSIONAMIENTO DEL FONDEO:

La solución que se adopta es poner 10 líneas de fondeo de calidad grado R4. Calcularemos en función del diámetro del eslabón, el peso y la carga de rotura de cada tipo de cadena comercial que existente en el mercado.

	Grade R3	Grade R3S	Grade R4
Proof test load (kN)	$0.0148d^2$ (44 - 0.08d)	$0.0180d^2$ (44 - 0.08d)	$0.0216d^2$ (44 - 0.08d)
Break test load (kN)	$0.0223d^2$ (44 - 0.08d)	$0.0249d^2$ (44 - 0.08d)	$0.0274d^2$ (44 - 0.08d)
Chain weight (kg/m)	$0.0219d^2$		
Length over 5 links			
Min. (mm)	22 d		
Max. (mm)	22.55 d		

A partir de las formulas que aparecen en esta tabla calculamos el peso en función del diámetro en milímetros del eslabón.
Para el peso y el volumen usamos las siguientes formulas:

$$peso = 2{,}19 \cdot 10^{-2} \cdot d^2 \quad Kg \;/\, m$$

$$volumen : 1{,}092 \cdot 10^{-5} \cdot d^2 \quad m^3 / m$$

Para dichos cálculos se ha elaborado la siguiente tabla, usando como variable de entrada los diámetros comerciales en milímetros.

Diámetro mm	Peso ton/m	Carga rotura kN	Volumen m^3
100	219	9864	0,1095
107	250,7331	11117,6201	0,12536655
111	269,8299	11856,3504	0,13491495
117	299,7891	12992,7227	0,14989455
127	353,2251	14955,0669	0,17661255
130	370,11	15558,816	0,185055
144	454,1184	18454,0447	0,2270592
162	574,7436	22320,417	0,2873718
165	596,2275	22975,722	0,29811375

Se toma el valor mas grande de todos, un diámetro de 130mm.

El coeficiente de seguridad es 2, que es lo que recomienda el API para la situación de tormenta.
En cuanto a la tensión soportada si se produjera una rotura en una línea, se obtiene multiplicando la tensión de proyecto por el factor (10/9).

El cálculo arroja una tensión máxima para el caso de rotura de una línea de 8487KN y un coeficiente de seguridad superior al recomendado de 1,83.

COMPROBACIÓN DE ROTURA POR FATIGA:

Los sistemas de fondeo están sujetos a importantes cargas cíclicas, que pueden dar lugar a fallos por fatiga. Por ello, es necesario estudiar la vida a fatiga de los sistema de fondeo permanentes.

Para realizar esta comprobación, necesitamos por un lado conocer todas las cargas cíclicas, para lo cual es necesario distribuir las condiciones de diseño en grupos, teniendo en cuenta las direccionalidades, etc...

Asimismo, nos basaremos en análisis experimentales de fatiga de los diferentes elementos donde obtenemos los parámetros M y K que definen la curva:

$$N \cdot R^M = K$$

Donde:
N = Numero de ciclos que es capaz de soportar la linea sujeta a esas cargas cíclicas.
R = Relación entre la variación de tensión (amplitud doble) a la carga nominal de rotura de la cadena o cable.

$$R = \frac{\Delta T}{C.R}$$

M = Pendiente de la curva.
K = Punto de corte de la curva con el eje de ciclos.

Los parámetros M y K están definidos en la tabla siguiente para diferentes elementos.

Parámetros	M	**K**
Eslabón de cadena	3,36	370
Eslabón Kenter o Bladt	3,36	90
Cables de cordones.	4,9	231
Cables espirales.	5,0	16

5 6

Debido a la incertidumbre existente, es conveniente aplicar un coeficiente de seguridad a la fatiga, que habitualmente es 3.
Hay que destacar que todos los elementos especiales como son conexiones, giratorios, etc..., son susceptibles de mayores daños, por lo que hay que extremar su diseño.

Otro aspecto realmente importante de las líneas son las vibraciones inducidas por los movimientos totales del buque, es decir, no solo del debido surge/sway sino también el debido a la oscilación vertical balance y cabeceo.

Estas vibraciones tienen dos efectos, incremento de las cargas máximas y aumento de los ciclos.

Cuando existen situaciones especiales de profundidad, ambientales, materiales, etc es necesario realizar los cálculos dinámicos para asegurarnos que no romperán por ese motivo.

Para el estudio a fatiga hemos tomado los siguientes valores:

La carga que hemos considerado, no es la carga máxima que calculamos anteriormente y que nos sirvió para dimensionar las líneas, sino por una cuestión estadística la media de las tensiones máximas en cada línea para todos los ángulos de ataque del oleaje, basándonos en que no en todos los ciclos se alcanza la tensión máxima total y además, no siempre la misma línea de fondeo.

Hemos obtenido una tensión máxima media de valor 1200KN.

Para el calculo de la R, además a esta tensión media se le ha descontado el valor de la pretensión de línea que se ha estimado en 60 toneladas, o lo que es lo mismo 588 KN.

Para calcular el numero de ciclos que aguanta esto a fatiga, aplicamos la fórmula:

$$N = \frac{370}{\left(\frac{1200-588}{15559}\right)^{3,36}} = 42141587,5$$

Cuando se realizo el estudio de la fatiga para la estructura se calculo que el numero de ciclos que recibe la unidad en 60 años es igual 200000000.

Lo cual da una vida a fatiga de 12,64 años, suficiente teniendo en cuenta ya que la cadena se va cortando y reparando. Se guarda una reserva de cadena en la torreta, para poder cortar cadena.

Una vez que las comprobaciones estructurales han sido realizadas, procedemos al cálculo del peso del fondeo.

CÁLCULO DEL PESO DEL FONDEO:

Para realizar estos cálculos nos basamos en las formulas que rigen el comportamiento de la catenaria:

$$T = \sqrt{T_H^2 + T_V^2}$$

$$T_H = T_0$$

$$T_V = w \cdot s$$

$$x = \frac{T_0}{w} \operatorname{arg}\, sh\left(\frac{w \cdot s}{T_0}\right)$$

$$y = \frac{T_0}{w} \cdot \left(\cosh \frac{w \cdot x}{T_0} - 1\right)$$

$$s = \frac{T_0}{w} \cdot senh \frac{w \cdot x}{T_0} = \sqrt{y \cdot \left(\frac{2T_0}{w} + y\right)}$$

El grafico ilustra lo que significa cada término de las ecuaciones anteriores:

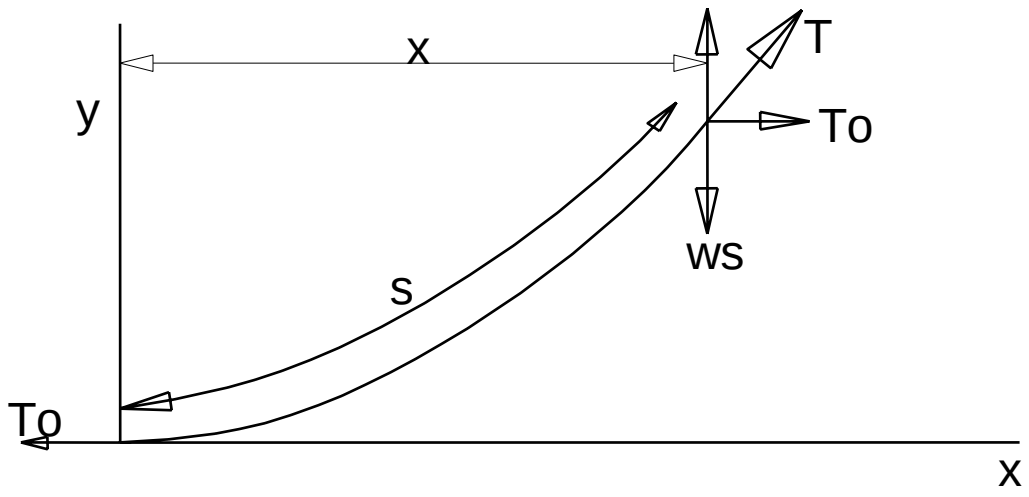


Figura 3: Esquema de las magnitudes a considerar en el estudio de la catenaria.

Nuestro objetivo es calcular, la s para la tensión de diseño que calculamos anteriormente. Con este dato, calcularemos el peso del fondeo.

Se trata de un proceso iterativo, ya que hay que entrar con una To supuesta.
La entrada de esta tabla es To, y buscamos hasta que nos da la tensión que calculamos mediante los RAOs y los movimientos de segundo orden.

To	s	T	x
25000	194,216446	43037,5	123,98735
30000	208,00008	48037,5	139,5971
31000	210,648604	49037,5	142,585519
40000	233,135249	58037,5	167,843486
45000	244,736695	63037,5	180,806367
50000	255,81254	68037,5	193,144527
50500	256,893861	68537,5	194,347235
51000	257,970651	69037,5	195,544582
80000	314,172069	98037,5	257,628153
90000	331,348909	108037,5	276,452418
100000	347,678171	118037,5	294,28628
500000	751,265968	518037,5	721,059043
700000	886,657079	718037,5	860,548048
725000	902,153426	743037,5	876,447464
730000	905,220862	748037,5	879,593295
740000	911,324761	758037,5	885,851853
744000	913,754904	762037,5	888,34308
744500	914,058218	762537,5	888,653998
744600	914,118868	762637,5	888,716169
744700	914,179515	762737,5	888,778335
744800	914,240158	762837,5	888,840498
744830	914,25835	762867,5	888,859145
744835	914,261382	762872,5	888,862253
744850	914,270477	762887,5	888,871577
745000	914,361431	763037,5	888,964809
750000	917,388049	768037,5	892,067031
760000	923,411524	778037,5	898,239709
780000	935,342111	798037,5	910,460951
765000	926,408575	783037,5	901,310379
762000	924,61151	780037,5	899,469221
761000	924,011712	779037,5	898,854673
761500	924,31166	779537,5	899,161999
761700	924,431612	779737,5	899,2849
761750	924,461597	779787,5	899,315623

Las tensiones van en Kilopondios y tanto s como en x, en metros.

Multiplicando la s = 924m por el peso mojado que en nuestro caso es 180,375 kilopondios y por el numero de líneas, que en este caso son 10, obtenemos un peso total de 1667,49 toneladas.

Es practica usual en el diseño del fondeo en este tipo de unidades, guardar cadena para largar.

Se toma la decisión de guardar 100 de cadena por cada una de las líneas, estibadas en cada una de las 10 cajas de cadena que se encuentran en la turret.

El peso de estos mil metros en total que quedan de reserva es de 370 toneladas.

Sumando ambas cantidades obtenemos el peso total del fondeo, estimado en 2037,49 toneladas.

Además de las cadenas, en el interior de la turret cuenta con un tensionador hidráulico y un estopor por cada una de las líneas.

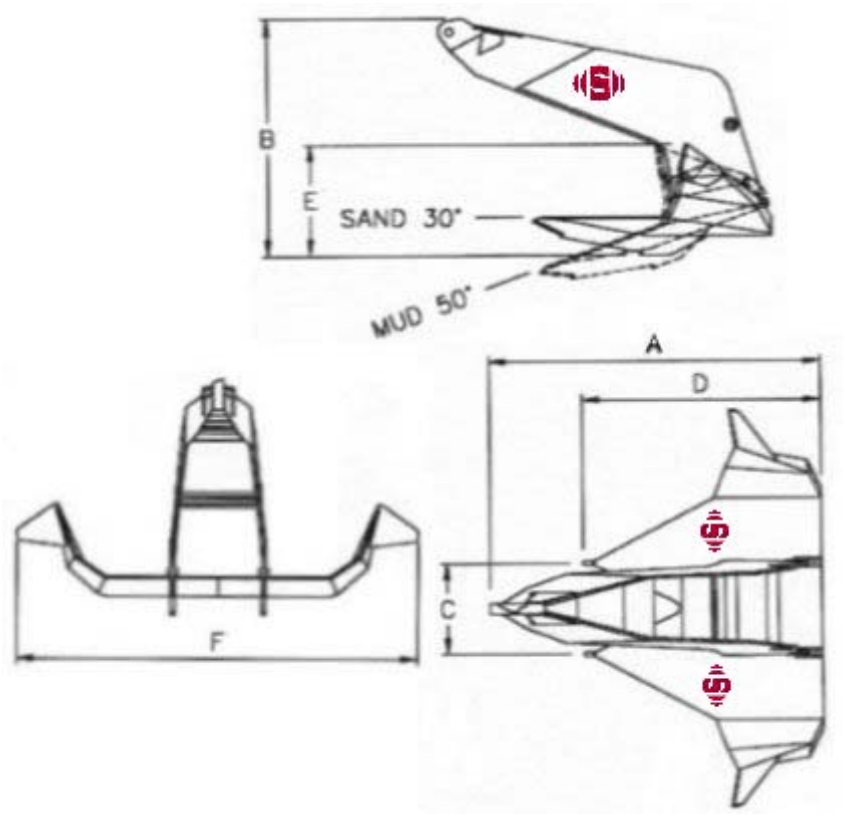
Las anclas elegidas, son BRUCE FFPS de 40 toneladas de peso, anclas tipo offshore que tienen un poder de agarre de 20 veces el peso del ancla en un suelo de tipo arenoso.

El poder de agarre de cada ancla debe ser por lo menos el valor de To.
To=762 toneladas.

Dividimos este numero entre 20 y obtenemos el peso de cada ancla, siendo de 40 toneladas.

OFFSHORE ANCHOR TYPE "BRUCE FFTS"

Approx. Weights and Dimensions



Weight kgs	Dimensions mm					
	A	B	C	D	E	F
500	1827	1280	500	1303	606	2188
1500	2648	1854	723	1888	878	3172
3000	3409	2388	931	2431	1131	4085
5000	4029	2822	1100	2873	1336	4828
9000	4846	3394	1324	3456	1607	5806
10000	5087	3563	1390	3628	1687	6095
12000	5437	3808	1486	3878	1803	6514
15000	5728	4012	1566	4085	1900	6864
18000	6129	4292	1674	4371	2032	7343
20000	6319	4426	1726	4507	2096	7571
30000	7225	5060	1974	5153	2396	8656
40000	8034	5627	2195	5730	2664	9626

EQUIPO DE AMARRE Y REMOLQUE:

En este epígrafe vamos a dimensionar, el equipo de amarre y fondeo de nuestra unidad, por el método tradicional.
La importancia del equipo de remolque en nuestro proyecto es considerable ya que no contamos con propulsión propia, debiendo ser remolcado hasta el lugar de operación.
Para ello vamos a calcular el numeral de equipo de nuestra unidad, con la formula propuesta por el DNV.

Aplicando la formulación propuesta por el DNV, tenemos un numeral de equipo de 6200.

Con lo cual se obtiene una longitud mínima para los cables de remolque de 300m y una carga mínima de rotura de 1471 KN.

La longitud del cabo de remolque tiene importancia para realizar las operaciones de remolque. Debe hacerse coincidir esta longitud con la distancia existente entre dos crestas de ola. De esta forma cuando el remolcador inicia la ascensión de la ola también lo hará el buque remolcado y ambos sufrirán el efecto de frenado de la ola simultáneamente. El mantener una longitud de remolque durante toda la travesía no es fácil, puesto que la longitud entre crestas de ola variará.

Se adopta la solución de tener dos cables de acero de 300m cada uno, de agrupación de 3x36 con núcleo independiente.

El diámetro de dicho cable es 52mm y su carga de rotura es 1710 KN.
El peso cada 100m es 1130Kg.

Ahora se sitúan 2 bitas en proa, de diámetro nominal 800 con un peso aproximado de 3012 Kg. Estas bitas aguantan 100 toneladas con un cable.

Ahora procedemos, a calcular, el equipo de amarre que lleva nuestra unidad.
Lo que presentan las sociedades de clasificación, son recomendaciones y no normas.

La recomendación para un numeral de equipo como el nuestro es de 9 amarras de 200m de longitud y 716 KN de carga de rotura, como mínimo.

La situación de las amarras y maquinillas será 3 en proa, 3 en popa y 3 a cada banda, en total 12 amarras.
Se eligen 12 cables de acero de 42 alambres 7x6 de 40 mm de diámetro, 200 m de longitud y carga de rotura de 774KN.

Las amarras se estiban cada una en su respectivo carretel para cable de 43mm de diámetro y 220 m de cable de capacidad, con un peso 750 Kg.

Para tensar las amarras y cobrarlas se emplean unas maquinillas, de fuerza de tracción 3500Kg, de tipo hidráulico, velocidad 14m/s y un peso aproximado de 700 Kg

APÉNDICE I: CALCULOS DE ESPECTROS DE RESPUESTA

Rao of Tension in Line1 (kN / m)
Regular Waves at 180º of Heading

frecuencia	**energía**					
1,04719755	1,357583187	2,988	12,12069818	26,8960453		18862,83951
0,78539816	5,028293361	6,201	193,3499527	114,7215101		137,342053
0,6981317	8,08826784	17,354	2435,873387	225,7414226		274,6841059
0,62831853	11,7885483	18,492	4031,142001	8893,037763		513,6592781
0,52359878	43,03839338	62,07	165813,3683	9602,442772		
0,41887902	15,73513944	33,425	17579,77967			

Rao of Tension in Line11 (kN / m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	2,328	7,357536117	13,68273296	20613,149	
0,78539816	5,028293361	4,396	97,170844	61,33234829	143,5728	cuadrática
0,6981317	8,08826784	12,719	1308,463038	110,8272262	287,145601	significativa
0,62831853	11,7885483	12,583	1866,503121	9347,917974	536,962274	máxima
0,52359878	43,03839338	64,069	176665,5793	11079,38875		
0,41887902	15,73513944	47,119	34935,15913			

Rao of Tension in Line2 (kN / m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	2,228	6,739021217	25,16549779	24907,3847	
0,78539816	5,028293361	6,074	185,5112205	87,54319355	157,820736	cuadrática
0,6981317	8,08826784	15,004	1820,830986	152,1894707	315,641472	significativa
0,62831853	11,7885483	14,676	2539,076193	11455,99403	590,249552	máxima
0,52359878	43,03839338	70,885	216254,2932	13186,49248		
0,41887902	15,73513944	47,558	35589,16192			

Rao of Tension in Line12 (kN / m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	2,618	9,304771985	15,27300234	16616,5629	
0,78539816	5,028293361	4,621	107,3723713	76,26882237	128,905248	cuadrática
0,6981317	8,08826784	14,242	1640,580281	155,6961977	257,810495	significativa
0,62831853	11,7885483	15,466	2819,787227	7584,758773	482,105626	máxima
0,52359878	43,03839338	57,448	142038,4349	8784,566088		
0,41887902	15,73513944	40,441	25734,41901			

Rao of Force X in Turret (kN / m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	76,944	8037,407174	13480,84615	1273860,88	
0,78539816	5,028293361	137,415	94948,67134	21542,98693	1128,65445	cuadrática
0,6981317	8,08826784	222,044	398780,2203	37955,33176	2257,30891	significativa
0,62831853	11,7885483	241,68	688559,9396	556305,6126	4221,16766	máxima

0,52359878	43,03839338	480,485	9936094,634	644576,1005		
0,41887902	15,73513944	388,456	2374402,078			

Rao of Force Z in Turret (kN / m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	47,844	3107,573534	39137,12123	5163903,17	
0,78539816	5,028293361	242,575	295878,0089	187381,0758	2272,42231	cuadrática
0,6981317	8,08826784	703,113	3998579,912	286544,6049	4544,84463	significativa
0,62831853	11,7885483	597,623	4210318,34	2255922,131	8498,85945	máxima
0,52359878	43,03839338	950,397	38874620,67	2394918,238		
0,41887902	15,73513944	660,516	6864948,449			

Rao of Force Y in Turret (kN / m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	62,645	5327,694061	10087,24727	57585,6222	
0,78539816	5,028293361	119,44	71733,19865	4960,338376	239,970044	cuadrática
0,6981317	8,08826784	72,017	41949,3829	2192,994642	479,940089	significativa
0,62831853	11,7885483	42,081	20875,28583	17997,07669	897,487966	máxima
0,52359878	43,03839338	86,61	322843,5602	22347,96521		
0,41887902	15,73513944	81,287	103971,1355			

Rao of Moment X in Turret (kN m/ m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	854,965	992345,9994	654901,4521	2069102,81	
0,78539816	5,028293361	893,103	4010732,561	341916,06	1438,43763	cuadrática
0,6981317	8,08826784	687,719	3825406,314	291209,9932	2876,87525	significativa
0,62831853	11,7885483	619,016	4517145,467	443113,8862	5379,75672	máxima
0,52359878	43,03839338	302,785	3945706,375	337961,4137		
0,41887902	15,73513944	399,305	2508881,174			

Rao of Moment Y in Turret (kN m/ m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	808,145	886635,327	1405729,071	35789653,1	
0,78539816	5,028293361	1399,779	9852343,726	780396,3245	5982,44541	cuadrática
0,6981317	8,08826784	996,579	8033022,571	1679484,969	11964,8908	significativa
0,62831853	11,7885483	1843,9	40080677,68	9460922,386	22374,3458	máxima
0,52359878	43,03839338	1807,505	140609630	22463120,36		
0,41887902	15,73513944	4281,201	288404367,1			

Rao of Offset X (m/ m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,022	0,00065707	0,002455538	0,15668224	
0,78539816	5,028293361	0,06	0,018101856	0,004110441	0,39583108	cuadratica
0,6981317	8,08826784	0,097	0,076102512	0,013190827	0,79166216	significativa
0,62831853	11,7885483	0,16	0,301786837	0,033651377	1,48040824	maxima
0,52359878	43,03839338	0,089	0,340907114	0,103274063		
0,41887902	15,73513944	0,322	1,631482198			

Rao of Moment Z in Turret (kN m/m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	1242,135	2094614,227	3809760,452	3809760,45	
0,78539816	5,028293361	2317,664	27009811,75	1236046,436	1951,86077	cuadrática
0,6981317	8,08826784	403,717	1318285,876	746428,03	3903,72153	significativa
0,62831853	11,7885483	1304,646	20065302,04	23237600,75	7299,95927	máxima
0,52359878	43,03839338	3137,775	423740180,9	42481495,16		
0,41887902	15,73513944	4963,119	387596612,4			

Rao of Offset Y (m/m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,009	0,000109964	0,00140715	0,00437926	
0,78539816	5,028293361	0,046	0,010639869	0,000499544	0,06617594	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,01	0,000808827	0,000398582	0,13235189	significativa
0,62831853	11,7885483	0,03	0,010609693	0,000780871	0,24749803	máxima
0,52359878	43,03839338	0,01	0,004303839	0,00129311		
0,41887902	15,73513944	0,036	0,020392741			

Rao of Heave (m/ m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,007	6,65216E-05	0,000909786	0,54242378	
0,78539816	5,028293361	0,037	0,006883734	0,00233881	0,73649425	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,076	0,046717835	0,007856313	1,4729885	significativa
0,62831853	11,7885483	0,123	0,178348947	0,113505674	2,75448849	maxima
0,52359878	43,03839338	0,215	1,989449734	0,417813195		
0,41887902	15,73513944	0,617	5,9901945			

Rao of Pitch (º/ m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,004	2,17213E-05	0,000556391	3,22057803	
0,78539816	5,028293361	0,029	0,004228795	0,003928615	1,7945969	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,103	0,085808434	0,007532044	3,5891938	significativa
0,62831853	11,7885483	0,105	0,129968745	1,28794743	6,7117924	maxima
0,52359878	43,03839338	0,754	24,46801525	1,920613549		
0,41887902	15,73513944	0,881	12,21300157			

Rao of Roll (º/ m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,011	0,000164268	0,000782384	0,01729492	
0,78539816	5,028293361	0,034	0,005812707	0,000333034	0,13151015	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,015	0,00181986	0,000484899	0,2630203	significativa
0,62831853	11,7885483	0,032	0,012071473	0,0069621	0,49184796	máxima
0,52359878	43,03839338	0,053	0,120894847	0,008732503		
0,41887902	15,73513944	0,054	0,045883667			

Rao of Yaw (º/ m)
Regular Waves at 180º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,004	2,17213E-05	8,24858E-05	0,00214989	
0,78539816	5,028293361	0,011	0,000608423	2,79592E-05	0,04636691	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,002	3,23531E-05	0,000279302	0,09273383	significativa
0,62831853	11,7885483	0,026	0,007969059	0,001068516	0,17341226	maxima
0,52359878	43,03839338	0,017	0,012438096	0,000691628		
0,41887902	15,73513944	0,007	0,000771022			

Rao of Tension in Line1 (kN / m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	4,131	23,16737565	43,18036117	13414,8964	
0,78539816	5,028293361	7,81	306,7062847	114,1196511	115,822694	cuadrática
0,6981317	8,08826784	16,895	2308,723463	260,3188773	231,645387	significativa
0,62831853	11,7885483	20,899	5148,863034	5570,353947	433,176874	máxima
0,52359878	43,03839338	48,5	101237,0608	7426,923533		
0,41887902	15,73513944	50,8	40606,73025			

Rao of Tension in Line11 (kN / m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	1,559	3,299580141	18,05216489	17660,0028	
0,78539816	5,028293361	5,174	134,6088011	38,04687347	132,890943	cuadrática
0,6981317	8,08826784	9,548	737,3613082	75,97460164	265,781887	significativa
0,62831853	11,7885483	11,049	1439,150704	8016,825332	497,012128	máxima
0,52359878	43,03839338	59,364	151670,9348	9511,103835		
0,41887902	15,73513944	43,648	29977,76793			

Rao of Tension in Line2 (kN / m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	3,8	19,60350122	34,75352179	22191,8003	
0,78539816	5,028293361	6,993	245,8938483	92,48186212	148,969125	cuadrática
0,6981317	8,08826784	15,22	1873,634304	303,1366041	297,93825	significativa
0,62831853	11,7885483	24,036	6810,589712	9723,234254	557,144528	máxima
0,52359878	43,03839338	64,471	178889,5056	12038,19401		
0,41887902	15,73513944	56,944	51023,06427			

Rao of Tension in Line12 (kN / m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	2,65	9,533627929	21,57339254	13669,2831	
0,78539816	5,028293361	5,557	155,274951	51,5445267	116,915709	cuadrática
0,6981317	8,08826784	11,263	1026,038584	135,739508	233,831419	significativa
0,62831853	11,7885483	15,583	2862,611876	6234,87534	437,264753	máxima
0,52359878	43,03839338	51,964	116214,7357	7225,550358		
0,41887902	15,73513944	37,207	21783,111			

Rao of Force X in Turret (kN / m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	75,567	7752,304323	12347,805	1189993,37	
0,78539816	5,028293361	131,218	86577,97734	18613,65546	1090,86817	cuadrática

0,6981317	8,08826784	205,032	340015,5823	39276,72257	2181,73634	significativa
0,62831853	11,7885483	258,08	785179,6359	511171,4063	4079,84696	máxima
0,52359878	43,03839338	456,719	8977475,094	608583,7777		
0,41887902	15,73513944	410,042	2645618,886			

Rao of Force Z in Turret (kN / m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	5,27	37,70402209	40384,54893	4891308,39	
0,78539816	5,028293361	247,686	308477,5241	143658,6004	2211,63026	cuadrática
0,6981317	8,08826784	607,389	2983935,074	243965,044	4423,26051	significativa
0,62831853	11,7885483	582,88	4005148,61	2149747,004	8271,49716	máxima
0,52359878	43,03839338	927,85	37051994,84	2313553,197		
0,41887902	15,73513944	673,317	7133616,455			

Rao of Force Y in Turret (kN / m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	69,99	6650,257134	3523,966778	114464,783	
0,78539816	5,028293361	63,493	20270,866	5341,41015	338,326445	cuadrática
0,6981317	8,08826784	112,378	102145,2373	14061,21113	676,652889	significativa
0,62831853	11,7885483	159,706	300678,7889	45207,32308	1265,3409	máxima
0,52359878	43,03839338	114,345	562717,483	46330,87201		
0,41887902	15,73513944	143,082	322136,9928			

Rao of Moment X in Turret (kN m/ m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	976,324	1294059,905	2752941,349	2752941,35	
0,78539816	5,028293361	1981,202	19736862,83	1299457,148	1659,19901	cuadrática
0,6981317	8,08826784	1114,388	10044501,27	874308,499	3318,39802	significativa
0,62831853	11,7885483	1128,114	15002592,22	2215251,363	6205,40429	máxima
0,52359878	43,03839338	796,522	27305592,32	2061529,445		
0,41887902	15,73513944	875,708	12066719,86			

Rao of Moment Y in Turret (kN m/ m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	595,436	481323,0142	1530625,689	25932728,3	
0,78539816	5,028293361	1493,232	11211795,92	806619,3191	5092,41871	cuadrática
0,6981317	8,08826784	948,365	7274557,144	1540437,344	10184,8374	significativa
0,62831853	11,7885483	1768,163	36855722,06	6122772,83	19045,646	máxima
0,52359878	43,03839338	1364,067	80080625,3	15932273,15		
0,41887902	15,73513944	3774,729	224203377,8			

Rao of Moment Z in Turret (kN m/m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	4599,671	28722351,24	28664237,6	64685969,1	
0,78539816	5,028293361	6151,191	190256293,8	11558250,95	8042,7588	cuadrática
0,6981317	8,08826784	3037,778	74639305,45	5095624,341	16085,5176	significativa
0,62831853	11,7885483	2460	71339578,91	8753845,15	30079,9179	máxima
0,52359878	43,03839338	1492,314	95846548,3	10614011,03		

0,41887902	15,73513944	2606,062	106866130,2			

Rao of Offset X (m/ m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,026	0,000917726	0,002901034	0,17274043	
0,78539816	5,028293361	0,065	0,021244539	0,004671067	0,41562053	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,103	0,085808434	0,016476364	0,83124107	significativa
0,62831853	11,7885483	0,181	0,386204631	0,037672615	1,5544208	máxima
0,52359878	43,03839338	0,088	0,333289318	0,111019348		
0,41887902	15,73513944	0,337	1,787024051			

Rao of Offset Y (m/m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,004	2,17213E-05	0,000676842	0,00983362	
0,78539816	5,028293361	0,032	0,005148972	0,000481943	0,09916461	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,027	0,005896347	0,001039105	0,19832922	significativa
0,62831853	11,7885483	0,045	0,02387181	0,002063433	0,37087564	maxima
0,52359878	43,03839338	0,019	0,01553686	0,005572297		
0,41887902	15,73513944	0,076	0,090886165			

Rao of Heave (m/ m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,011	0,000164268	0,001354362	0,51431362	
0,78539816	5,028293361	0,045	0,010182294	0,0016315	0,71715662	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,058	0,027208933	0,008228758	1,43431324	significativa
0,62831853	11,7885483	0,133	0,208527631	0,096607249	2,68216576	máxima
0,52359878	43,03839338	0,195	1,636534908	0,40649175		
0,41887902	15,73513944	0,624	6,126885656			

Rao of Pitch (º/ m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,003	1,22182E-05	0,000349788	3,07375213	
0,78539816	5,028293361	0,023	0,002659967	0,004156613	1,75321195	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,107	0,092602579	0,007598022	3,5064239	significativa
0,62831853	11,7885483	0,103	0,125064709	1,210722875	6,55701269	maxima
0,52359878	43,03839338	0,731	22,99803892	1,850924837		
0,41887902	15,73513944	0,886	12,35202152			

Rao of Roll (º/ m)
Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,016	0,000347541	0,000946572	0,04632989	
0,78539816	5,028293361	0,037	0,006883734	0,000865027	0,2152438	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,04	0,012941229	0,000650899	0,43048761	significativa
0,62831853	11,7885483	0,022	0,005705657	0,01400895	0,80501182	máxima
0,52359878	43,03839338	0,078	0,261845585	0,029858446		
0,41887902	15,73513944	0,14	0,308408733			

Rao of Yaw (º/ m)

Regular Waves at 190º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,019	0,000490088	0,001397011	0,02775658	
0,78539816	5,028293361	0,045	0,010182294	0,000479578	0,16660306	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,01	0,000808827	0,000374303	0,33320612	significativa
0,62831853	11,7885483	0,029	0,009914169	0,009749379	0,62309544	máxima
0,52359878	43,03839338	0,064	0,176285259	0,015756307		
0,41887902	15,73513944	0,089	0,12463804			

Rao of Tension in Line1 (kN / m)
Regular Waves at 205º of Heading

1,04719755	1,357583187	2,65	9,533627929	133,1465977	50703,904	
0,78539816	5,028293361	14,156	1007,631453	155,7970856	225,175274	cuadrática
0,6981317	8,08826784	17,801	2562,974733	1887,004934	450,350548	significativa
0,62831853	11,7885483	66,093	51495,73458	19297,2587	842,155524	máxima
0,52359878	43,03839338	85,83	317054,7586	29230,69666		
0,41887902	15,73513944	123,812	241210,4251			

Rao of Tension in Line11 (kN / m)
Regular Waves at 205º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,66	0,591363236	30,73687268	22845,5524	
0,78539816	5,028293361	6,825	234,2210475	19,16315252	151,147453	cuadrática
0,6981317	8,08826784	5,034	204,9660571	366,6459727	302,294905	significativa
0,62831853	11,7885483	29,557	10298,66735	10565,94637	565,291473	máxima
0,52359878	43,03839338	66,704	191496,0439	11863,06008		
0,41887902	15,73513944	47,211	35071,71433			

Rao of Tension in Line2 (kN / m)
Regular Waves at 205º of Heading

1,04719755	1,357583187	2,699	9,889451839	144,5140299	79369,3094	
0,78539816	5,028293361	14,751	1094,116414	155,0070443	281,725592	cuadrática
0,6981317	8,08826784	17,434	2458,38336	2564,075079	563,451185	significativa
0,62831853	11,7885483	77,605	70996,95683	31574,20629	1053,65372	máxima
0,52359878	43,03839338	111,183	532025,9639	44931,50695		
0,41887902	15,73513944	143,96	326102,6079			

Rao of Tension in Line12 (kN / m)
Regular Waves at 205º of Heading

1,04719755	1,357583187	1,121	1,705994693	41,11472545	22574,1006	
0,78539816	5,028293361	7,882	312,3873712	38,28981624	150,246799	cuadrática
0,6981317	8,08826784	8,359	565,1505763	672,4741805	300,493598	significativa
0,62831853	11,7885483	39,828	18699,81561	9291,64085	561,923028	máxima
0,52359878	43,03839338	60,735	158757,4529	12530,58099		
0,41887902	15,73513944	71,552	80559,01566			

Rao of Moment Y in Turret (kN m/ m)
Regular Waves at 205º of Heading

1,04719755	1,357583187	455,515	281690,2506	1562359,184	24396899

0,78539816	5,028293361	1522,385	11653854,72	852429,469	4939,32172	cuadrática
0,6981317	8,08826784	987,191	7882389,641	358301,6692	9878,64343	significativa
0,62831853	11,7885483	449,53	2382197,079	6244980,493	18473,0632	máxima
0,52359878	43,03839338	1648	116888144,7	15378828,21		
0,41887902	15,73513944	3352,259	176825838,8			

Rao of Moment Z in Turret (kN m/m)
Regular Waves at 205º of Heading

1,04719755	1,357583187	5860	46618863,6	48181939,02	136259723	
0,78539816	5,028293361	7995,689	321464037	33195886,28	11673,034	cuadrática
0,6981317	8,08826784	7370	439329635,5	29080850,08	23346,0681	significativa
0,62831853	11,7885483	5779,551	393775351,7	21470957,93	43657,1473	máxima
0,52359878	43,03839338	615,218	16289738,69	4330090,172		
0,41887902	15,73513944	2054,366	66408891,89			

Rao of Offset X (m/ m)
Regular Waves at 205º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,017	0,000392342	0,004695631	0,26651333	
0,78539816	5,028293361	0,084	0,035479638	0,004666468	0,51624929	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,094	0,071467935	0,014386993	1,03249858	significativa
0,62831853	11,7885483	0,17	0,340689046	0,030178521	1,93077235	máxima
0,52359878	43,03839338	0,074	0,235678242	0,212585718		
0,41887902	15,73513944	0,493	3,824409907			

Rao of Offset Y (m/m)
Regular Waves at 205º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,011	0,000164268	0,001238518	0,08557119	
0,78539816	5,028293361	0,043	0,009297314	0,000576484	0,29252554	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,022	0,003914722	0,000335815	0,58505109	significativa
0,62831853	11,7885483	0,022	0,005705657	0,028063936	1,09404553	máxima
0,52359878	43,03839338	0,111	0,530276045	0,05535644		
0,41887902	15,73513944	0,183	0,526954085			

Rao of Tension in Line1 (kN / m)
Regular Waves at 225º of Heading

1,04719755	1,357583187	5,16	36,1464669	357,0503384	794967,143	
0,78539816	5,028293361	23,136	2691,517195	3522,369159	891,6093	cuadrática
0,6981317	8,08826784	98,224	78035,23749	27484,63617	1783,2186	significativa
0,62831853	11,7885483	245,3	709341,5894	380543,2539	3334,61878	máxima
0,52359878	43,03839338	390,368	6558499,201	383059,8335		
0,41887902	15,73513944	219,396	757404,7188			

Rao of Tension in Line11 (kN / m)
Regular Waves at 225º of Heading

1,04719755	1,357583187	2,457	8,195524703	32,71025384	56102,0974	
0,78539816	5,028293361	6,933	241,6924075	136,025107	236,858813	cuadrática
0,6981317	8,08826784	18,856	2875,773407	765,1821066	473,717627	significativa
0,62831853	11,7885483	40,194	19045,07923	25391,05119	885,851962	máxima

0,52359878	43,03839338	104,043	465888,2777	29777,12876		
0,41887902	15,73513944	80,833	102812,9903			

Rao of Tension in Line2 (kN / m)
Regular Waves at 225º of Heading

1,04719755	1,357583187	4,829	31,65780951	352,6054373	706882,926	
0,78539816	5,028293361	23,009	2662,049309	4397,795903	840,7633	cuadrática
0,6981317	8,08826784	110,146	98128,00844	57674,28183	1681,5266	significativa
0,62831853	11,7885483	363,088	1554118,459	345705,8918	3144,45474	máxima
0,52359878	43,03839338	342,49	5048377,724	298752,3514		
0,41887902	15,73513944	204,395	657371,8932			

Rao of Tension in Line12 (kN / m)
Regular Waves at 225º of Heading

1,04719755	1,357583187	4,297	25,06669969	84,87587115	201769,019	
0,78539816	5,028293361	11,134	623,3371936	689,2460628	449,187065	cuadrática
0,6981317	8,08826784	43,312	15173,01898	3035,11807	898,37413	significativa
0,62831853	11,7885483	78,03	71776,70889	92161,86015	1679,95962	máxima
0,52359878	43,03839338	198,065	1688385,164	105797,9192		
0,41887902	15,73513944	145,301	332206,2527			

Rao of Offset X (m/ m)
Regular Waves at 225º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,013	0,000229432	0,003932513	0,00393251	
0,78539816	5,028293361	0,077	0,029812751	0,007083023	0,06270975	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,128	0,13251818	0,013158579	0,1254195	significativa
0,62831853	11,7885483	0,144	0,244447338	0,14806467	0,23453446	máxima
0,52359878	43,03839338	0,245	2,583379562	0,452991191		
0,41887902	15,73513944	0,621	6,06811491			

Rao of Offset Y (m/m)
Regular Waves at 225º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,024	0,000781968	0,000250455	0,20347493	
0,78539816	5,028293361	0,015	0,001131366	0,000252645	0,45108195	cuadrática
0,6981317	8,08826784	0,024	0,004658842	0,002355497	0,90216391	significativa
0,62831853	11,7885483	0,073	0,062821174	0,083786047	1,68704651	Máxima
0,52359878	43,03839338	0,189	1,53737445	0,116830286		
0,41887902	15,73513944	0,21	0,693919649			

Rao of Tension in Line1 (kN / m)
Regular Waves at 270º of Heading

1,04719755	1,357583187	35,069	1669,602994	4080,590611	4080,59061	
0,78539816	5,028293361	76,6	29503,813		63,8795007	cuadrática
0,6981317	8,08826784				127,759001	significativa
0,62831853	11,7885483				238,909333	máxima
0,52359878	43,03839338					
0,41887902	15,73513944					

Rao of Tension in Line11 (kN / m)
Regular Waves at 270º of Heading

1,04719755	1,357583187	17,398	410,9274032	828,0681124	828,068112	
0,78539816	5,028293361	34,298	5915,046995		28,7761726	cuadrática
0,6981317	8,08826784				57,5523453	significativa
0,62831853	11,7885483				107,622886	máxima
0,52359878	43,03839338					
0,41887902	15,73513944					

Rao of Tension in Line2 (kN / m)
Regular Waves at 270º of Heading

1,04719755	1,357583187	18,342	456,730305	1045,568503	1045,5685	
0,78539816	5,028293361	38,7	7530,824684		32,3352517	cuadrática
0,6981317	8,08826784				64,6705034	significativa
0,62831853	11,7885483				120,933841	máxima
0,52359878	43,03839338					
0,41887902	15,73513944					

Rao of Tension in Line12 (kN / m)
Regular Waves at 270º of Heading

1,04719755	1,357583187	26,758	972,0167515	3224,70927	3224,70927	
0,78539816	5,028293361	68,6	23662,94743		56,7865237	cuadrática
0,6981317	8,08826784				113,573047	significativa
0,62831853	11,7885483				212,381599	máxima
0,52359878	43,03839338					
0,41887902	15,73513944					

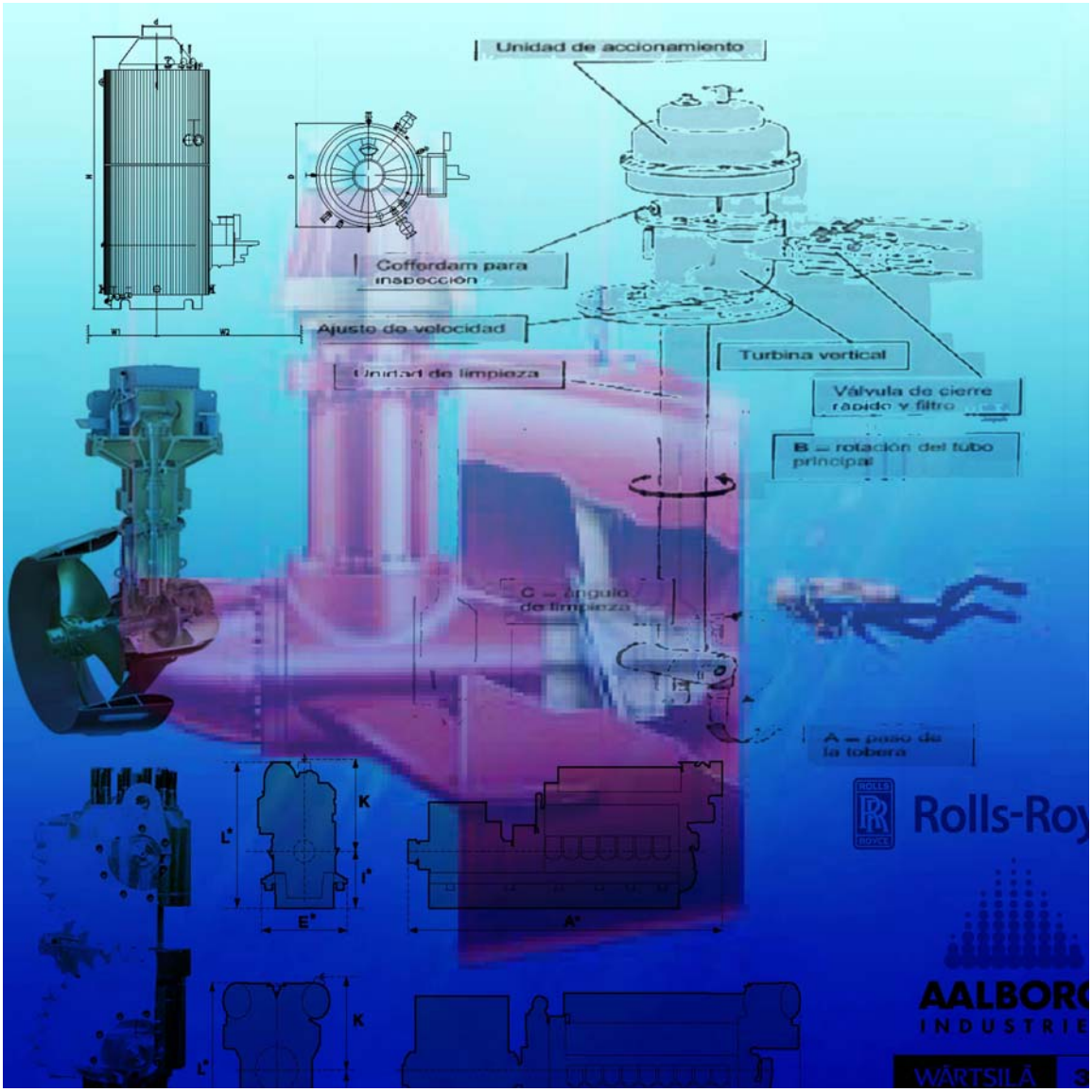
Rao of Offset X (m/ m)
Regular Waves at 270º of Heading

1,04719755	1,357583187	0,11	0,016426757	0,021622507	0,02162251	
0,78539816	5,028293361	0,172	0,148757031		0,14704594	cuadrática
0,6981317	8,08826784				0,29409187	significativa
0,62831853	11,7885483				0,5499518	máxima
0,52359878	43,03839338					
0,41887902	15,73513944					

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 8: EQUIPO Y SERVICIOS



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Introducción Pág. 1

Empujadores Pág. 2

Dimensionamiento Pág. 2

Servicio de calentamiento de la carga Pág. 8

Sistema de lastre y sentina Pág. 12

Sistema de lastre Pág. 12

Sistema de sentina Pág. 15

Equipo de carga y descarga Pág. 16

Lavado de los tanques de crudo Pág. 21

Lavado de tanques Pág. 28

Gas inerte y desgasificación Pág. 31

Servicio contraincendios y baldeo de cubierta con agua de mar Pág. 33

Introducción Pág. 33

Pág. 34

Integridad al fuego de mamparos y cubiertas

Bombas, colectores, bocas y mangueras contraincendios

Pág. 36

Sistemas de extinción de incendios en espacios de máquinas

Pág. 37

Extintores portátiles en los espacios de alojamiento, de servicio y de trabajo Pág. 38

Sistemas de alarma y detección de incendios Pág. 38

Disposiciones relativas a los medios provistos para los helicópteros Pág. 38

Dispositivos y equipo de salvamento Pág. 42

Embarcaciones de supervivencia Pág. 42
Pág. 43

Servicios de la habilitación
Sistema de aire acondicionado

Pág. 43

Ventilación Pág. 44

Servicios sanitarios Pág. 45

Tratamiento de aguas fecales Pág. 46

Incinerador Pág. 46

Cocina y oficios Pág. 47

Lavandería Pág. 48

Gambuzas frigorífica y seca Pág. 48

Equipos de comunicaciones Pág. 49

COMUNICACIONES EXTERIORES Pág. 49

Estación de radio Pág. 49

Equipos de comunicaciones de los botes salvavidas Pág. 49

Equipo de señales Pág. 49

COMUNICACIONES INTERIORES Pág. 50

Teléfonos interiores Pág. 50

Sistema acústico Pág. 50

Sistema de megafonía y equipo de música Pág. 50

Radar y ayudas electrónicas a la navegación Pág. 51

Anexo I: cálculos del calentamiento de la carga Pág. 52

Anexo II: Cálculo de las fuerzas medioambientales para el dimensionamiento de los thrusters. Pág. 54

Introducción

Los equipos y servicios básicos de una unidad FPSO, a excepción de la torreta (como interfaz de transferencia de fluidos entre la unidad y el pozo), la planta de producción de petróleo, el fondeo y los empujadores, no difieren sustancialmente de los que se pueden encontrar en un buque mercante destinado al transporte de petróleo.

Esto se debe a que, esencialmente, este tipo de plataformas están constituidas por un casco estructural de acero que contiene la misma carga que un petrolero y el mismo tipo de superestructuras (acomodación).

Por este hecho, las diferencias fundamentales las encontramos en que esta unidad cuenta con una planta de proceso de crudo en cubierta, con la que tendremos que establecer las necesarias conexiones para transferir los fluidos del pozo a la planta a través de la torreta, y de la planta a los tanques (petróleo), la antorcha (gas) y de vuelta a la torreta (agua).

Sin embargo, no es el objetivo de este proyecto académico pormenorizar los detalles de diseño de la torreta ni tampoco de la planta de proceso. Por esta razón nos vamos a concentrar en realizar los cálculos correspondientes a las instalaciones de los demás sistemas marinos y de ingeniería que se encuentran a bordo.

Empujadores

Los empujadores de una típica unidad FPSO no tienen por objetivo la propulsión de la misma en travesía de tránsito para situar la unidad en el lugar de explotación. A pesar de ello, no obstante se pueden utilizar para facilitar esta tarea, ayudados por los remolcadores correspondientes.

En su lugar, la misión de los empujadores está relacionada, como especificaremos más tarde, con el mantenimiento de la posición y la orientación de la unidad.

Dimensionamiento

Asegurando el comportamiento veleta de nuestro buque, situando la torreta a una distancia en torno al 20% de la eslora de nuestra unidad entre el eje de torreta y la perpendicular de proa, los empujadores se dimensionarán para cumplir las prescripciones siguientes:

- Aunque el buque se aproa al temporal (olas), las corrientes y el viento no tienen por qué llevar la misma dirección que las olas, por tanto los empujadores deben ser capaces de llevar a cabo ciertas correcciones de rumbo.

- Los empujadores serán capaces de evitar el efecto de cola de pez en las operaciones de descarga.

  El efecto de cola de pez ("fishtailing" en la jerga técnica) consiste en que a causa de la no colinealidad de las solicitaciones debidas a las olas, la corriente y el viento, el casco tiende a "coletear", es decir, a describir un movimiento de popa alternativo a una banda y a otra, lo cual sin duda es necesario evitar para permitir una descarga segura al shuttle.

- Deberá ser capaz de rebobinar el sistema "Drag Chain".

  La tecnología "Drag Chain", proyectada debido a que se incluye en las especificaciones de proyecto, consiste en un gran tambor donde se enrollan una serie de tuberías flexibles. Este tambor permite un giro de hasta 270º en ambos sentidos, desde la posición más favorable. Obviamente, si esta posición está situada, digamos a un ángulo de 150º a babor de esta posición óptima, entonces sólo nos quedan 120º para girar en ese sentido.

  Por tanto, es necesario prever una situación de "rebobinado" de los cables de la torreta, en caso de encontrarnos en una posición de la torreta desplazada de la óptima y obtener una previsión meteorológica que haga necesario girar 360º en el sentido correspondiente.

Para el dimensionamiento juegan un papel fundamental los factores medioambientales de la zona donde operara la unidad y de los que dan medida los siguientes datos.

Datos medioambientales:

- Situaciones extremas de velocidad del viento, la altura de ola y corrientes. Listado de dirección y separación angular de viento, olas y corriente extrema.
- Espectro de ola.
- Variación de la velocidad de la corriente y su dirección con la profundidad (marea y fondo)
- Diagrama de dispersión de olas.
- Tablas de persistencia de viento y olas.
- Variaciones de presión , profundidad y marea.
- Temperatura de aire y mar.
- Datos de nieve y hielo.

Juegan un papel importante las dimensiones y no tanto las formas.

Los requerimientos de empuje deben ser incrementados por la velocidad del agua debida a las altas corrientes.

Las curvas de potencia pueden ser obtenidas de los datos del fabricante o teniendo en cuenta inicialmente que 100 HP proporcionan 1,3 toneladas de empuje. Hay que tener en presente que esto aumenta cuando se necesita un aporte continuo de potencia.

La redundancia en los empujadores depende de los requerimientos que deban satisfacer estos y requiere un cálculo de probabilidades y consecuencias de fallo y de capacidad reducida del sistema.

Para cascos de nueva construcción será más fácil montar un empujador azimutal en la popa recortada antes que incorporar un túnel.

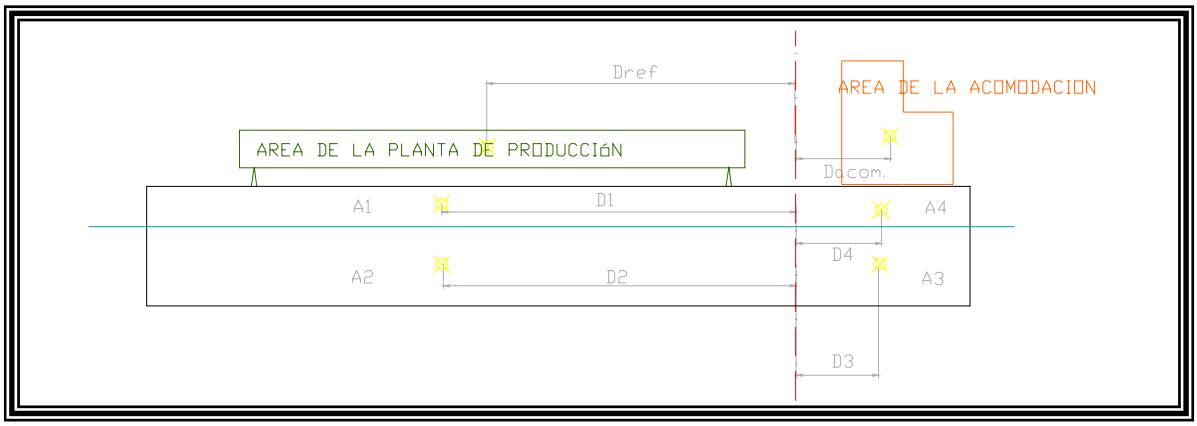
La selección del tipo de empujador el mantenimiento y los requerimientos del mar y permitir ser retiradas partes dentro del barco para inspeccionar y reparar.

Por ello y ante la imposibilidad de realizar ensayos de propulsión en canal, emplearemos un método comparativo con una unidad que esta operando en la misma zona del Mar del Norte. El FPSO que nos servirá para comparar es el TEXACO CAPTAIN, que utiliza la misma tecnología Drag-Chain de transferencia de fluidos en torreta.

El método trata de considerar los efectos del viento y de las corrientes distinguiendo entre las áreas sumergidas para las corrientes y las áreas no sumergidas expuestas al viento.

Para lograr el giro deseado de la torreta o rebobinado el parámetro más importante son los momentos, que es donde entran en juego las distancias que aparecen reflejadas en la figura. Consideraremos como peor situación posible viento y corriente de través, tomando entonces las áreas laterales proyectadas

y las distancias que se miden desde el cdg de cada área hasta el centro de giro de la torreta.



Donde:

-A1 = Área lateral proyectada de la parte a popa de la torreta desde la flotación
hasta la cubierta de francobordo.
-A2 = Área lateral proyectada de la parte a popa de la torreta desde la flotación a la línea de base.
-A3= Área lateral proyectada de la parte a proa de la torreta desde la flotación a la cubierta de francobordo.
-A4 = Área lateral proyectada de la parte a proa de la torreta desde la flotación a la línea de base.

-D1, D2, D3, D4 : Son las distancias del centro de gravedad de cada área hasta el eje de giro de la torreta.

También se tienen en cuenta las superficies de las superestructuras más importantes sobre cubierta, como la planta de producción y la acomodación.

Se tomarán unos coeficientes de peso para distinguir la importancia relativa de viento y corrientes.

Como 100 HP proporcionan 1,3 toneladas de empuje y tomaremos como brazo la distancia desde la perpendicular de popa hasta el eje de giro de la torreta.

Aplicando el método se ha llegado a los siguientes resultados, sobre las magnitudes que vamos a emplear para realizar los cálculos.

Para estos cálculos nos basamos en las recomendaciones del API Recommended Practice for Design and Analysis of Station Keeping Systems for Floating Oil Production Units. Los coeficientes para las fuerzas de viento y corriente vienen determinados por unas graficas que se incluyen en el documento anteriormente mencionado dependiendo estos coeficientes, del

ángulo de ataque de viento y corriente y de la relación entre la profundidad y el calado.
La siguiente tabla muestra las áreas laterales que usaremos en los cálculos:

METODO PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS EMPUJADORES

	A1	D1	A2	D2	A3	D3	A4	D4
CAPTAIN	900	67	2290	67	497	37	497	37
PROYECTO	1895,3	185,15	2987,9	185,2	670,6	27,84504	896,32	27,85

	REF	DREF	ACOM	DACOM	
CAPTAIN	1518	62	622	58	
PROYECTO	1831,5	89,822	1658,6	30,39	

Las expresiones vienen dadas por el API:
La fuerza de la corriente es:

$$M_{XYc} = C_{XYc} \cdot \left(\frac{\rho_C}{7600} \right) \cdot V_c^{\,2} \cdot T \cdot L_{bp}^{\,2}$$

La fuerza del viento:

$$M_{XYw} = C_{XYw} \cdot \left(\frac{\rho_w}{7600} \right) \cdot V_w^2 \cdot A_L \cdot L_{BP}$$

Los cálculos pormenorizados los mostramos en el apéndice del presente cuaderno, no obstante ahora mostramos un resumen y las conclusiones:

Corriente:

Captain:	Proyecto:
0	0
-91,59871201	-112,206102
-130,8553029	-160,294431
-104,6842423	-128,235545
-39,25659086	-48,0883293
91,59871201	112,2061017
183,197424	224,4122034
209,3684846	256,4710896
157,0263634	192,3533172
0	0

Viento:

Proyecto		Captain:	
En lastre	A plena carga	En lastre	A plena carga
0	0	0	0
-300,6208	128,8374953	-151,881717	65,09216454
-443,7736	357,8819313	-224,206345	180,8115682
-400,8278	572,6110901	-202,508956	289,2985091
-42,94583	744,3944171	-21,6973882	376,0880618
572,61109	887,5471896	289,298509	448,412689
959,12358	1173,852735	484,575003	593,0619436
1102,2763	1173,852735	556,89963	593,0619436
715,76386	715,7638626	361,623136	361,6231363
0	0	0	0

La peor situación para:

Captain	802,43043
Proyecto	1430,3238

La relación entre momentos da: 1,7824895
Como el captain posee dos thrusters de: 2800Kw
4990,970
6Kw
Nuestro proyecto poseerá entonces 2 empujadores de: 5000 Kw.

Los cálculos arrojan la cifra anterior pero, los empujadores que hemos seleccionado son de 5500Kw.

Elegimos el modelo Rolls-Royce Ulstein Aquamaster 455, cuyas características se adjuntan en la tabla:

Technical data

Size	305		355		405	455	505
Prop. Dia (m)	2.8	3.0	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5
Power (kW)	2700	3000	3300	3800	4600	5500	6500
Input (rpm)	720	720	720	720	720	750	600

La disposición de los empujadores es la mostrada en los planos de disposición general, estando uno a proa del otro, lo cual no es usual en unidades de este tipo que se encuentran operando en los distintos lugares.

Sin embargo esta extraña configuración queda justificada por la turret tipo “Drag-chain” que incorporamos a nuestra unidad, cuyo giro máximo a cada banda es de 270º, por lo tanto la posición más usual para los thrusters será

empujando de través permitiendo el rebobinado de la turret, justamente posición en la que la interacción desfavorable entre los thrusters será mínima.

Ahora se muestra la secuencia de montaje de los thrusters:

Servicio de calentamiento de la carga.

Los cálculos relativos a cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de la carga, y además compensar las perdidas serán realizados en el cuadernillo de proyecto dedicado a la cámara de máquinas. Cuadernillo donde serán dimensionados los generadores de calor basados en fluido térmico (agua glicolada).

Ahora nos dedicaremos a describir las instalaciones a bordo que nos van a permitir el citado calentamiento y el mantenimiento de la temperatura.

Hay dos sistemas fundamentales para realizar estas tareas que son:

- Serpentines situados en el fondo de los tanques de carga.
- Intercambiadores de calor situados en cubierta por los cuales se produce una circulación continua de la carga.

Se adopta como solución la instalación de serpentines instalados en el fondo de los tanques de carga.

Los intercambiadores de calor en cubierta presenta como ventajas sobre los tradicionales serpentines una mezcla mas eficiente entre la carga caliente y la fría, y que se simplifican bastante las operaciones de reparación y mantenimiento y se facilitan las labores de limpieza de tanques al no tener parrillas de serpentines en el fondo.

Sin embargo presentan una clara desventaja que hace que nos decidamos por los serpentines, ya que los intercambiadores requieren la utilización continua de las bombas de carga, movidas a un régimen mas lento que en las operaciones de carga y descarga.

Se pretende mantener la temperatura de los tanques a 45 ºC con el aire a 0ºC y el mar a 2ºC.

La elevación de la temperatura de un fluido almacenado en un tanque se determinará con ayuda de la siguiente expresión:

$$Q_1 = \frac{C \cdot d \cdot c \cdot (T_f - T_i)}{t}$$

Donde:

- C = Volumen en m^3 del tanque supuesto lleno en un 98% de su capacidad.
- D = Densidad del fluido en Kg/m^3.
- c = Calor especifico del fluido en Kcal/Kg ºC.
- T_f = Temperatura final del fluido en ºC.

- T_i = Temperatura inicial del fluido en ºC.
- t = Tiempo de calentamiento del fluido en horas.

Además de aportar el calor al que nos referíamos en la anterior expresión habrá que compensar las pérdidas.

Las pérdidas de calor en un tanque de fluido que se quiere mantener a una temperatura se pueden calcular de acuerdo con la fórmula:

$$Q_2 = \sum K_i \cdot S_i \cdot (T_m - T_e)$$

Donde:

- K_i = Coeficiente de transmisión de calor de la pared en Kcal/m^{2}hºC.
- S_i = Superficie de la pared en m^2
- T_m = Temperatura media del fluido dentro del tanque en ºC $(\frac{T_i + T_f}{2})$.
- T_e = Temperatura exterior de la pared en ºC.

Formula para la obtención de la cantidad de calor necesaria en cada caso:

$$V(\frac{Kg}{h}) = \frac{Q}{r}$$

Donde:

- Q = Cantidad de calor necesario en Kcal/h.
- r = Calor de vaporización en Kcal/Kg.

Las temperaturas que se utilizarán para realizar los cálculos serán:

T agua de mar = 2ºC
T aire atmósfera = 0ºC
T tanque vacío = 5ºC

Los coeficientes de la transmisión de calor vienen dados en la siguiente tabla:

Coeficientes de pérdida.

ZONA	Medio exterior	K (Kcal/h m^2 ºC)
Fondo	Agua	4
Costado bajo flotación	Agua	4
Costado sobre flotación	Aire	13
Cubierta	Aire	5,5
Mamparo	Carga	4
Mamparo	Tanque vacío	5
Mamparo	Cámara máquinas	4
Mamparo	Tanque con agua	4

El crudo tiene un calor especifico de 0,48 Kcal/Kg ºC.

Se dispondrán a tal efecto los consiguientes serpentines en los fondos de los tanques de carga, que transportaran como fluido de transferencia agua glicolada.

Los cálculos arrojan unas necesidades caloríficas de 60Mw. Por lo cual la solución que adoptaremos será 4 calentadores SUNROD de 23Mw, de esta forma, con tres de ellos se cumplen las necesidades y queda un cuarto de reserva.
Estos calentadores disponen de calentadores multiuso capaces de quemar gas, crudo y diesel.
Para hacer circular el la mezcla agua/glycol desde los calentadores y poder suministrar el calor a todos los puntos de la unidad, donde sean necesarios empleamos dos bombas (Una de ellas de respeto) de 1400 m^3/h a 30 mca.

Para la alimentación de crudo tenemos, 4 bombas permaneciendo una de respeto, de 8m^3/h a 140 mca. 3,1 Kw.
Los moveremos con unos motores asíncronos que tienen una potencia de 7,5 Kw.

Para una consulta más detallada del proceso se remite al lector a la hoja de cálculo que se adjunta en el Anexo I.

Sistema de lastre y sentina

Debido a la cantidad de lastre que se debe mover diferenciaremos las bombas de lastre de las de sentinas.

Sistema de lastre

La capacidad y localización de los tanques de lastre deben ser diseñados para asegurar que con los tanques de almacenamiento de crudo vacíos o parcialmente llenos, al calado y el trimado de proyecto, la unidad FPSO cumpla los requerimientos en materia de estabilidad y de trimado máximo para el funcionamiento del equipo de producción y mínimo calado hacia adelante para evitar el slamming del fondo.

La capacidad del sistema de lastre debe ser consistente con la capacidad de descarga de crudo al petrolero shuttle, cumpliendo con los requerimientos anteriormente mencionados durante la operación de descarga. El servicio de lastre deberá tener en cuenta ciertas condiciones especiales de operación del FPSO:

a) El servicio de descarga es entre 5 y 10 veces más frecuente que en un petrolero convencional, lo cual impone considerar un mayor deterioro de las bombas.

b) Durante la descarga y el lastrado en el mar deben considerarse aparte del trimado, el movimiento de cabeceo.

c) La redundancia en las bombas para prevenir que una parada de bombas tenga un impacto adverso en las operaciones de producción y descarga.

d) Características de larga vida de servicio y accesibilidad de las bombas, tuberías y válvulas pensando en las dificultades de mantenimiento y reparación en el campo donde opera.

Para el cálculo la sociedad de clasificación no presenta ninguna expresión que permita dimensionarlas de tal forma que emplearemos un método comparativo para la primera estimación y comprobaremos luego que satisface los requerimientos anteriormente señalados.

Se ha calculado el lastre de nuestra unidad:

volumen de lastre lateral =	37968,7709	m3
volumen lastre pique proa* =	2000	m3
volumen lastre pique popa* =	11160	m3
peso total de lastre =	52407	tons
lastre necesario (35% despl.) =	50750	tons

El dato para realizar la comparación es el peso total de lastre (o el volumen). También se podría usar el desplazamiento pues el volumen de lastre suele tomarse como el 35% de este. Asimismo se tendrá en cuenta la capacidad de descarga de la unidad, para tener en cuenta la velocidad a la que varia el calado.

En nuestro caso la capacidad de descarga es 30.000 barriles/hora.

Las unidades con las que vamos a comparar (petroleros clasificados por el DNV) nos aportan los siguientes datos:

DIMENSIONAMIENTO DE LAS BOMBAS DE LASTRE					
	Petrolero de 139500 TPM	**Petrolero de 14000 TPM**		**PROYECTO**	
DESPLAZAMIENTO	161849	162500		145000	Tons
VOLUMEN TOTAL LASTRE	56180	54.190		49565	m^3
CAPACIDAD DESCARGA	16800	9000		4770	m^3/h
NÚMERO BOMBAS	2	2		2	
CAUDAL	3500	2250		2150	m^3/h
M.C.A.	30	50		30	m.c.a.
	COEFICIENTE 1	COEFICIENTE 2	ESTIMACION 1	ESTIMACION 2	
Petrolero de 139500 TPM	0,882253471	0,283928571	3087,887148	993,75	
Petrolero de 14000 TPM	0,91465215	0,53	2057,967337	1192,5	
	2459,646004				
	1798,327136				
PROMEDIO	2128,98657				

El coeficiente 1 tiene en cuenta la relación entre los volúmenes de lastre.

El coeficiente 2 tiene en cuenta la relación entre las capacidades de descarga para asegurar la consistencia entre ésta y la capacidad del sistema de lastre.

La estimación 1 llevada a cabo con el coeficiente 1 es más consecuente que la realizada con el coeficiente 2, por tanto se la ha asignado un peso de 0.7 a la

estimación 1 y 0,3 a la estimación 2. Llegándose por tanto el resultado final promedio.

Como hemos mencionado la frecuencia de lastrado en este tipo de unidades es superior al de los buques convencionales. Por este motivo se llega a la solución de usar bombas centrifugas movidas por motores asíncronos que proporcionan gran robustez.

El sistema de lastre por tanto constará de dos bombas centrifugas de 2150 m^3/h a 30 mca.

Que serán capaces de lastrar 49556 m^3/h en un tiempo de 11,52 horas.

Además se instalará un eyector de lastre de 140 m^3/h a 25 mca accionado por una de las bombas de C.I. y espuma.

El sistema de distribución se hará a partir de dos colectores independientes que cada uno dará servicio a una banda.

El DNV pide una velocidad máxima de circulación de 122 m/min con lo que la formula pasa a ser:

$$Q = \frac{5,75}{10^3} d^2$$

Donde:

- Q = capacidad en metros cúbicos/hora.
- d = diámetro del colector en milímetros

Esta fórmula arroja un diámetro de colector de 600 mm.

Además en la sala de control se instalarán los siguientes equipos:

- Sistema de control de bombas de lastre y de sentinas.
- Sistema indicador del estado de las bombas.
- Sistema de control de válvulas.
- Sistema indicador de la posición de las válvulas.
- Indicador de niveles de tanques de lastre.
- Sistema indicador de calado.
- Indicadores de escora y trimado.
- Indicador de disponibilidad de energía eléctrica, indicando si procede del sistema principal o de emergencia.
- Sistema indicador de presión hidráulico o neumático.

Sistema de sentina

Se calcula el diámetro del colector de sentinas según la formula del DNV:

$$d = 1{,}68 \cdot \sqrt{L(B+C)} + 25$$

Donde:

L = Eslora entre perpendiculares medida en metros.
B = Manga del buque medida en metros.
C = Puntal del buque a la cubierta de francobordo medida en metros.
d = Diámetro interior de la tubería del colector principal de sentinas en milímetros.

Sustituyendo las dimensiones de nuestro buque tenemos un diámetro del colector principal de sentinas de 240 mm.

El caudal de circulación por el colector principal será 330 m^3/h.

Se instalarán dos bombas centrífugas autocebadas con un caudal 180 m^3/h a 30 mca.

Se instalará además un equipo de separación y filtrado del agua del tanque de sentinas.

Equipo de carga y descarga

El buque dispone de los siguientes equipos para la carga y descarga:

Consta de dos grúas electro hidráulicas de 10 T. Situadas en donde se muestra en los planos de disposición general.

Los sistemas de bombeo se proyectarán de forma que cumplan con la prescripción de no retener cantidades de las sustancias B o C que excedan respectivamente 0,1 m^3 y 0,3m^3 como especifica MARPOL en su anexo II. Para comprobar el cumplimiento de esta regla, los sistemas de bombeo se someterán a una prueba con agua antes de la entrega, que tendrá una tolerancia máxima de 50 litros.

El sistema de carga será capaz de cargar crudo continuamente desde la planta de proceso en cualquier tanque de almacenamiento y descargar simultáneamente aunque de forma intermitente, desde cualquier combinación de tanques de almacenamiento a través de una manguera de descarga al petrolero shuttle.

El sistema de carga será también capaz de transferir crudo desde cualquier tanque de carga a otro sin interrumpir el flujo de la línea de carga.

La capacidad de producción será, de acuerdo con las especificaciones de proyecto, de 100.000 bpd lo que equivale a que el crudo procesado circula por el colector principal a 662,5 m^3/h, por lo que podemos dimensionar el diámetro del colector principal de carga:

$$Q = \frac{5,75}{10^3} d^2$$

Donde:

Q = capacidad en metros cúbicos/hora.
d = diámetro del colector en milímetros

Así, el diámetro del colector principal será 300 mm.

El sistema de descarga está configurado para:

- Descargar petróleo desde cualquier tanque de carga al colector de exportación.
- Suministrar crudo a los calentadores.
- Transferir petróleo desde cualquier tanque de carga o de slop a cualquier otro tanque sin interrumpir el flujo de la línea de carga o de descarga.
- Descargar los residuos agua/petróleo de limpieza del tanque en los tanques de slop.
- Suministrar crudo a los tanques de slop para la limpieza de los tanques.
- Retornar crudo o slop al sistema de proceso.

- Extraer los drenajes de los tanques de slop.
- Extraer el agua de mar de los tanques de slop.

Para lo cual se instalarán bombas de pozo profundo, una por cada tanque de almacenamiento de crudo y slop.

Sirven para carga, descarga y reachique pero su dimensión vendrá dada por la condición más exigente, que evidentemente se trata de la de descarga.

Necesitamos descargar a razón de 30.000 bph, lo que equivale a 4.770 m^3/h. Con lo que sabiendo que tenemos 8 tanques de almacenamiento necesitaremos que cada bomba tenga un caudal nominal de 600 m^3/h a 140 mca.

El accionamiento de las bombas de carga de pozo profundo es hidráulico de alta presión. Como es usual, mismo suministrador de las bombas de pozo profundo suministra las centrales hidráulicas de alta presión.

Una línea de carga de alta presión 270 bares sale de la central hidráulica, situada en un local separado en la cámara de máquinas, y cruza la cubierta llevando un ramal a cada consumidor. De cada consumidor sale una línea de retorno (10 bar) uniéndose en un único colector que retorna a la central hidráulica. En los colectores se disponen liras horizontales para compensar las dilataciones.

El control de las bombas se realiza localmente o por control remoto. El panel de accionamiento de la carga puede ser de varios tipos:

- Control hidráulico directo: manejando un manómetro para cada bomba. Una línea de pilotaje nace del control y va a cada bomba.

- Control electro-hidráulico: El panel de control contiene un potenciómetro y un manómetro para cada bomba. La señal eléctrica para cada bomba se convierte en señal hidráulica y desde ahí discurre la línea piloto a cada bomba.

- Control computerizado, que lleva el control de todas las actividades relacionadas con la carga: control de la capacidad de las bombas, control de las válvulas, temperatura, grados de llenado de los tanques e incluso calado del buque.

Nosotros optamos por esta última solución y situamos los tubos de pilotaje de las bombas bajo la pasarela de cubierta.

Las bombas se instalarán a popa de cada tanque ya que esto facilita la aspiración en el reachique, al ser más frecuente el asiento de popa que el de proa.

El colector principal de exportación tendrá un diámetro de 600 mm.

Para aclarar este montaje, de importancia vital en nuestro proyecto se muestran a continuación una serie de figuras ilustrativas (figuras 8.1 a 8.3).

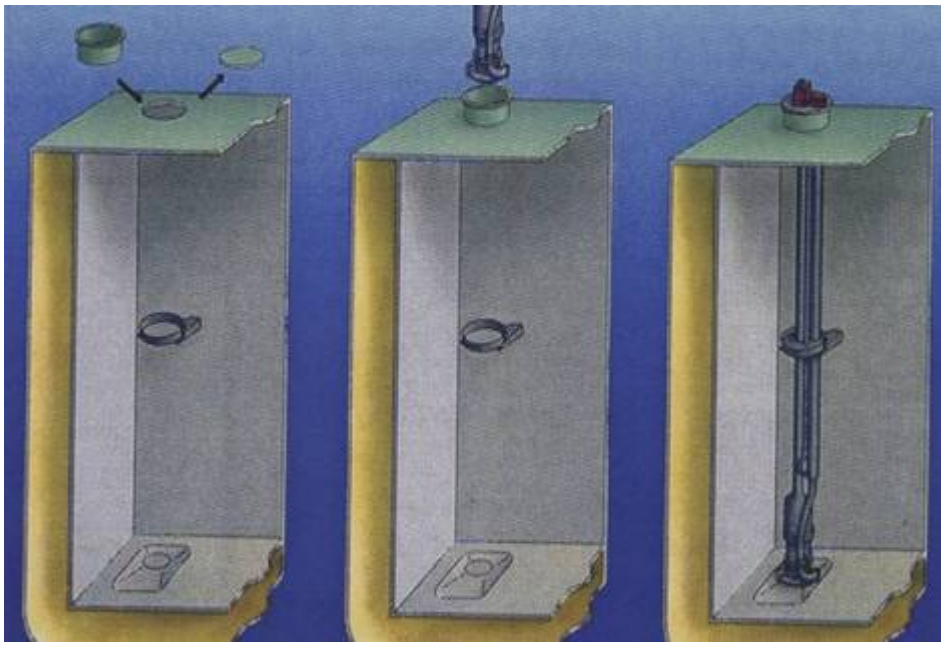


Figura 8.1: bombas de carga-descarga Bombas en el interior de los tanques.

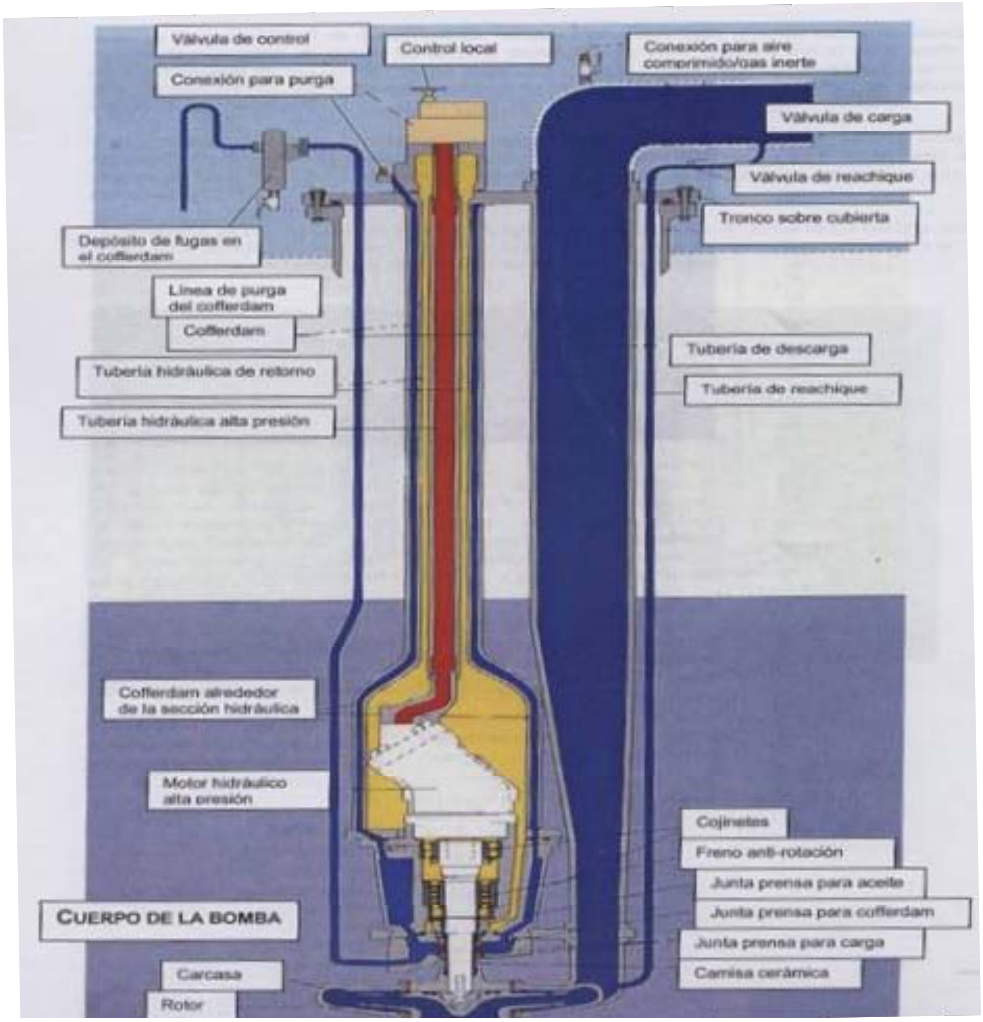


Figura 8.2: bombas de carga-descarga Esquema de una bomba de pozo profundo.

DESCARGA:

Efectuando el arranque de la bomba, localmente o desde el panel de control remoto, el motor situado en el cuerpo de la bomba, de accionamiento hidráulico a alta presión, bombea el líquido desde el poceto hacia el exterior del tanque a través de la tubería de descarga, cuya válvula permite el paso transversal de carga esta abierta.
Esta operación de descarga se mantiene así hasta que el tanque esta vació, en ese momento la velocidad de la bomba se puede reducir para permitir el reachique del resto del líquido del tanque.

REACHIQUE:

La tubería de descarga se cierra mediante la válvula antes mencionada. Desde la conexión que posee para gas inerte a través de una conexión rápida se impulsa el fluido que empuja la columna de líquido que esta alojada en el tramo de la tubería de descarga que esta aguas arriba de la válvula.
Durante el reachique, el rotor de la válvula actúa como una válvula de no-retorno, para evitar que el líquido empujado por el gas inerte retorne al tanque.
El líquido así desplazado asciende por la línea de reachique (paralela a la línea de descarga) hasta su unión con ésta aguas abajo de la válvula.

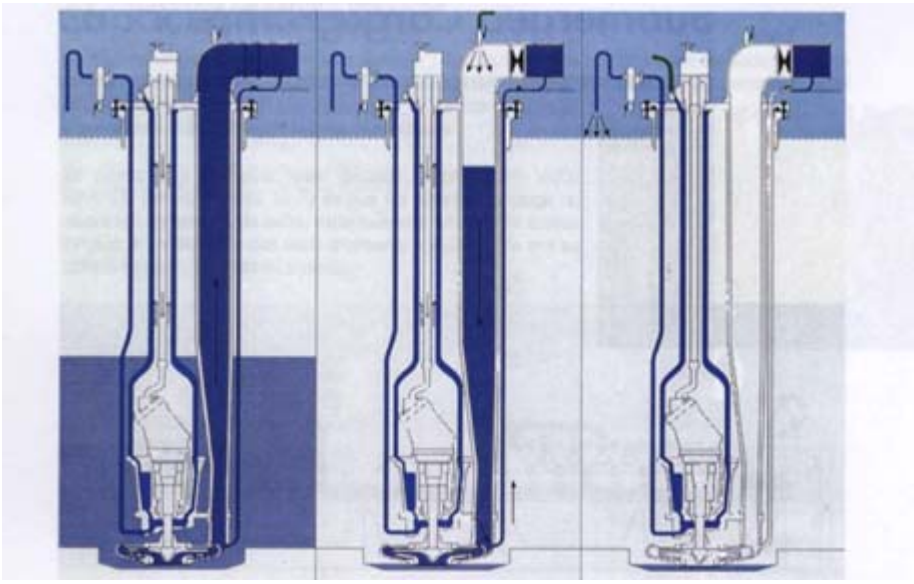


Figura 8.3: bombas de carga-descarga. Operaciones que realiza una bomba de pozo profundo: carga, descarga y reachique.

Evitar la emisión de gases:

Se debe en el proceso de carga y descarga al Shuttle evitar que la mezcla de gas inflamable y CO2, sea emitida a la atmósfera, para lo cual se instalará un colector de retorno de gases que recoja los gases desplazados por el crudo en el proceso de carga y lo vuelva a introducir en los tanques de la unidad a medida que estos se van vaciando.

El crudo es descargado al Shuttle a través del colector de descarga.

El diámetro de dicho colector será previamente fijado para que no se supere una velocidad razonable de 2,5m/s.

En su entrada al tanque, el crudo desplaza a través del conducto de ventilación (situado en la escotilla), un caudal Q' distinto del de entrada.

Desde la escotilla de ventilación antes de llegar la válvula de presion/vacio, encuentra la conexión en el colector de retorno de gases y desde allí, los gases son aspirados y reenviados al tanque de nuestra unidad que se va vaciando.
Se deberá evitar en todo momento que la presión en el conducto de retorno alcance el tarado de la válvula p/v para evitar la emisión a la atmósfera.
En emergencia puede ocurrir que se produzca un fallo de bombas desde la unidad hasta el shuttle, sin detenerse la aspiración de gases a través del colector de retorno, creándose una depresión y permitiendo que entrase aire a través de la válvula de p/v.

Con objeto de prever esta eventualidad el SOLAS especifica que:

1) El sistema ha de ser capaz de descargar vapor 1,25 veces la máxima capacidad de carga de modo que la presión en la parte alta del tanque unida al colector de gases no supere la máxima presión de trabajo del tanque ni la sobrepresión de tarado de la válvula.
2) El sistema ha de dejar de liberar vapor a una presión menor de 0,007 Mpa en la parte alta del tanque.
3) No descargar vapor a un vacío en la parte alta del tanque menor de 0,0035Mpa por debajo de la presión atmosférica.

Se debe disponer las siguientes alarmas:
-Alarma de sobrepresión de no mas del 90% de la de tarado de la válvula p/v.
-Alarma de depresión de no menos de 100mm de columna de agua para un tanque inertizado o la mas baja depresión de tarado de las válvulas p/v de los tanques conectados al colector de retorno.

Algo parecido ocurre durante el proceso de almacenamiento de la unidad. Para evitar que el crudo que va llenando los tanques desplace hacia la atmósfera los gases contaminantes, estos se reinyectan al pozo mediante dos compresores con un caudal de 700m3/h a 180 bares

Lavado de los tanques de crudo

SISTEMA DE LAVADO CON CRUDO

1. introducción

El marpol 73/78 hace obligatorio que todos los armadores alrededor del mundo conserven los mares limpios. las regulaciones entraron en vigor el 2 de octubre de 1983.

El convenio requiere que todo petrolero de 150 toneladas de registro bruto o mayor y cualquier otro tipo de buque de 400 toneladas de registro bruto y mayor que navegue a puertos y terminales costa afuera bajo jurisdicción de países firmantes de la convención, deberá tener un certificado internacional de prevención de la contaminación por hidrocarburos (certificado iopp).

El certificado iopp deberá ser emitido por la administración de la bandera del buque o por personas u organizaciones autorizadas por esta.

El convenio también requiere que el lastre sea colocado en tanques limpios usados exclusivamente para ese propósito, excepto en condiciones extremas del tiempo que puedan poner en peligro la seguridad de la embarcación.

La regulación 13, y otras resoluciones, del anexo I del marpol 73/78 contiene los requerimientos relacionados con el arreglo y uso de tanques de lastre segregado, tanques dedicados al lastre limpio y el lavado con crudo de los tanques de carga para llevar lastre y para el control de residuos oleosos.

En lo que se refiere al sistema de lavado con crudo (cow), la instalación de este (asociada al equipo y arreglo) debe satisfacer los requerimientos establecidos por la administración basados en las especificaciones para el diseño, operación y control de sistemas de lavado con crudo, adoptado por la omi (regulación 13b del anexo I – resoluciones a.446 (xi) y a.497 (xii)).

2. Ámbito de aplicación

Las especificaciones acotadas en la introducción aplican a:

a) Petroleros existentes de 40.000 toneladas de peso muerto y mayores, de acuerdo a la regulación 13b del anexo I del protocolo de 1978; y a

b) Petroleros nuevos de 20.000 toneladas de peso muerto y mayores, de acuerdo con la regulación 13(6) del anexo I del marpol; con los cambios listados en el apéndice I.

El cumplimiento de estos buques deberá ser indicado en el certificado iopp.

Si un petrolero lleva en su carga un hidrocarburo no adecuado para el lavado con crudo, ese petrolero deberá cumplir con los requerimientos para lastre segregado de acuerdo con la regulación 13 (7) o con los requerimientos para tanques dedicados a lastre limpio de acuerdo con la regulación 13(9) del anexo I del marpol 73/78.

3. Definiciones

Diagramas de sombra: diagramas relacionados con los tanques de carga a ser lavados con crudo.

Lastre de llegada: lastre limpio como se define en la regulación 1(16) del anexo I del convenio.

Lastre de salida: cualquier otro lastre diferente al lastre de llegada.

Lastre segregado: lastre independiente del sistema de carga.

Tanque de lastre limpio: tanques de carga reservados especialmente para lastre.

Lavado con crudo: limpieza de la superficie de los tanques de carga con maquinas fijas de lavado, utilizando un chorro de crudo a alta presion, mientras el buque se encuentra descargando.

4. Consideraciones de diseño

Tuberías

las tuberías y válvulas deberán ser de acero o cualquier otro material equivalente capaz de soportar la presión a la cual estarán sometidas, debidamente unidas y soportadas.

El sistema debe estar permanentemente instalado y debe ser independiente del sistema de lucha contraincendio. se permite conectar secciones del sistema de carga siempre y cuando estas cumplan con los requerimientos aplicables al sistema de lavado con crudo. en el caso de buques de carga combinada lo siguiente puede ser permitido:

a) Remoción del equipo de lavado, si fuese necesario, en caso de llevar carga diferente a crudo. al reinstalar, el equipo debe quedar como original y ser probado para verificar su estanqueidad,
b) Uso de mangueras flexibles con extremos bridados aceptadas por la administración, con longitud necesaria para la conexión de la maquina

con el sistema. las mangueras deberán ser probadas hidrostáticamente a intervalos no mayores de 2 1/2 años.

3. Deberá colocarse un dispositivo para prevenir la sobre presión en la línea. el dispositivo deberá descargar en el lado de succión de la bomba.

Donde se coloquen válvulas para el lavado con agua, las mismas deberán ser selladas con bridas ciegas en caso de que la tubería de lavado contenga crudo.

Todas las conexiones para manómetros e instrumentos deben tener válvulas de cierre.

Ninguna sección del sistema debe pasar por la sala de maquinas. Si se utiliza un calentador a vapor para el lavado con agua, el mismo debe ser aislado con doble válvulas o por bridas ciegas debidamente identificadas.

Si existe un sistema combinado de lavado con agua y crudo, la tubería debe ser diseñada de forma tal que pueda ser drenada antes de comenzar el lavado con agua, a espacios indicados en el manual de operaciones y equipos. Estos espacios pueden ser los tanques de carga o los tanques de decantación (tanques de slop).

la tubería debe tener un diámetro tal que permita operar todas las maquinas simultáneamente a máxima capacidad y presión de diseño.

Después de la instalación se hará una prueba hidrostática de 1 1/2 veces la presión de trabajo.

Deberá ser soportada adecuadamente para permitir su libre movimiento durante expansión térmica y flexión del buque.

Maquinas de lavado:

Deben ser instaladas permanentemente y de un diseño aceptado por la administración.

El desempeño esta relacionado con el diámetro de la tobera, presión de trabajo, su movimiento y tiempo de lavado.

Deben ser instaladas en cada tanque de carga y soportadas a satisfacción de la administración.

Cada maquina debe ser aislada por válvulas de cierre. en caso de remover las maquinas la línea de suministro debe ser bridada en la conexión con la máquina.

El número de máquinas y su ubicación deber ser a satisfacción de la administración.

La ubicación de las maquinas depende de sus características y de la configuración de la estructura interna del tanque.

Para confirmar la limpieza del tanque y verificar el diseño en relación al numero de máquinas y su ubicación en el mismo, se hace una inspección visual después del lavado con crudo pero antes de lavar con agua (existen algunas dispensas, como ser un enjuague rápido del fondo del tanque, etc.), lo cual debe especificarse en el manual de operaciones.

Deben colocarse medios externos al tanque para indicar la rotación y el arco de movimiento de la maquina.

El método para verificar la operación de las maquinas de lavado debera ser indicado en el manual de operaciones.

BOMBAS

Pueden ser utilizadas las bombas de carga u otras bombas especificas para este propósito.

La capacidad de las bombas debe ser suficiente para suministrar el sistema a la presión requerida y para el máximo numero de maquinas de lavado operando simultáneamente, lo cual debe estar especificado en el manual de operaciones.

la capacidad de las bombas debe ser tal que el punto 2. anterior sea satisfecho con cualquier bomba fuera de servicio.

SISTEMA DE ACHIQUE:

El diseño del sistema para achicar el fondo de cada tanque, debe ser aprobado por la administración.

No debe quedar residuos en el fondo del tanque una vez realizado el proceso de lavado.

debe ser capaz de remover los residuos a un rango de 1,25 veces la capacidad total de todas las maquinas de lavado, cuando estas operen simultáneamente durante el lavado del fondo del tanque.

Las condiciones de trimado para el lavado con crudo, como se especifica en el manual de operaciones, deberán cumplirse.

LINEAS DE LASTRE

Cuando no exista un sistema de lastre separado, las bombas de carga, manifolds y tuberías para el lastrado deberán ser drenadas antes de esta operación.

5. OPERACIÓN DEL SISTEMA

El lavado con crudo no debe realizarse entre el puerto final de descarga y los puertos de carga. el lavado debe realizarse antes de que el buque deje su puerto final de descarga.

No se podrá llevar lastre en aquellos tanques que no hayan sido lavados con crudo.

Al final de cada descarga todas las líneas principales de carga y de achique deberán ser drenadas al terminal, a través de la línea de diámetro especial como es requerido por las especificaciones para lavado con crudo.

No deberá lavarse ningún tanque con crudo si el sistema de gas inerte esta fuera de servicio.

El sistema de lavado con crudo debe ser observado en operación por el inspector. su reporte debe incluir información sobre los indicadores de las maquinas de lavado y los métodos para verificar la operación del equipo instalado en cubierta así como de las maquinas sumergidas en los tanques. la operación satisfactoria del sistema debe constar en su reporte.

MANUAL DE OPERACIONES:

El manual de operaciones debe satisfacer los requerimientos de la administración y debe contener la información siguiente, incluyendo instrucciones de operación del sistema:

a) El texto completo de las especificaciones para el diseño, operación y control de sistemas de lavado con crudo.

b) Un plano de líneas que muestre el sistema de lavado con crudo, incluyendo la posición de las bombas, tuberías y maquinas de lavado.

c) Descripción del sistema y lista de procedimientos para verificar la operación del mismo.

d) Métodos y programas de lavado.

e) El procedimiento para evitar la emisión de gases proveniente de los hidrocarburos.

Método de drenaje de los tanques, incluyendo las condiciones optimas de trimado.

g) Método de drenaje de las bombas de carga, líneas de carga líneas de lavado con crudo y líneas de achique, incluyendo aquellos espacios a donde se hará el drenaje.

h) El personal requerido para llevar a cabo la operación de lavado con crudo.

i) El sistema de comunicación durante la operación.

j) Procedimientos para lastrar.

k) Lista de verificación antes de realizar la operación.

l) Intervalos para inspección y mantenimiento del equipo de lavado.

m) Lista de hidrocarburos no adecuados para el proceso de lavado con crudo.

7. CAPACITACION DEL PERSONAL:

los requerimientos del personal para operar el sistema deberá ser a satisfacción de la administración.

8. INSPECCION INICIAL:

Durante la instalación se llevara a cabo una inspección para verificar que la estructura, el equipo, los sistemas, las conexiones, el arreglo y el material cumplen con los requerimientos del convenio, como se indica en los planos.

Una vez completada la instalación se hará una prueba operacional del sistema.

ANUAL

Se verifica que el buque y todos sus equipos se encuentran en condición satisfactoria para el servicio al cual esta destinado.

Esta inspección debe realizarse en un periodo de mas o menos tres (3) meses de la fecha de vencimiento de la misma.

La administración tiene la potestad de requerir inspecciones no programadas, si así lo desea. Esta inspección no podrá llevarse a cabo en conjunto con ninguna otra inspección obligatoria.

INTERMEDIA:

Con esta inspección se verifica que el equipo, bombas, tuberías, sistema de monitoreo de descarga, sistema de lavado con crudo, separadores de mezcla oleosa y sistema de filtro se encuentran con un mantenimiento adecuado en cumplimiento con el marpol 73/78.

Esta inspección debe realizarse no antes ni después de seis (6) meses de los dos años y medio de la validez del certificado, contados a partir de su fecha

base. la misma puede hacerse en lugar de una inspección anual. Si esto ocurre, la inspección anual no será necesaria.

PERIODICA

Esta inspección es requerida para la renovación del certificado iopp. La misma se lleva a cabo a intervalos que no excedan los cinco (5) años.

Se verifica que la estructura, equipos, sistemas, conexiones, instalación y material continúan cumpliendo completamente con los requerimientos del convenio.

9. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.

Antes de que el inspector lleve a cabo la inspección visual de los tanques algunas precauciones deberán tomarse, entre las cuales podemos mencionar:

La atmósfera dentro del tanque debe ser chequeada para verificar el contenido de oxigeno y gases provenientes de hidrocarburos. la entrada a los tanques deberá hacerse solo si el contenido de oxigeno registra 21 % y el de gas 1 % o menor del limite inferior de explosividad (l.i.e.).

Verificar la calibración de los equipos utilizados para medición.

Cuando un tanque esta listo para entrar el siguiente equipo deberá ser requerido en forma obligatoria (todos los equipos deben ser adecuados para áreas peligrosas):

a) Equipo autocontenido para respiración.

b) Suministro de aire desde cubierta para respiración en caso de emergencia.

c) Detector de gases de hidrocarburos.

d) Indicador de oxigeno.

Ventiladores portátiles para ser usados en la ventilación de los tanques.

Radios portátiles para la comunicación entre el personal en cubierta y el equipo de inspección.

g) Linternas de seguridad.

h) Cascos de seguridad.

i) Pitos.

j) Camilla para personas en caso de emergencia, con sus respectivos accesorios.

La inspección de los tanques deberá ser llevada a cabo durante la luz del día.

Todas las válvulas hacia los tanques deben estar cerradas y aseguradas.

No podrá realizarse operaciones de lavado con crudo, carga, lastre o lavado de tanques con agua mientras dure la inspección.

n) Se recomienda un numero de personas entre tres y seis.

10. EMISIÓN Y DURACIÓN SOBRE EL CERTIFICADO:

Una vez verificada la instalación inicialmente se emitirá un certificado iopp, valido por cinco (5) años como máximo, el cual deberá ser endosado después de cada inspección anual o intermedia.

La renovación del certificado ocurre a intervalos de cinco años y se requiere la inspección periódica.

Con el objeto de satisfacer los requerimientos de MARPOL en su anexo primero se han instalado a bordo dos tanques de slop con el objetivo de transvasar el lastre contaminado y aguas de lavado de los tanques de carga. El tanque instalado tiene una capacidad superior a lo estipulado que se considera un 3% de la capacidad de transporte de hidrocarburos de la unidad.

En el anexo II del MARPOL se especifica que todo tanque una vez descargado deberá ser lavado a menos que sea cargado con la misma sustancia u otra compatible.

A continuación pasaremos a la descripción y dimensionamiento de los medios con los que el proyecto ha sido dotado con el fin de lograr la limpieza de tanques y el trasvase de las aguas de lavado y del lastre contaminado.

Lavado de tanques

Durante el lavado debe reducirse al mínimo la cantidad de líquido en el tanque achicando continuamente las lavazas y haciendo que fluyan hacia el lugar de la aspiración.

Cuando la sustancia residual del tanque este a punto de solidificarse será posible el calentamiento (mediante los intercambiadores de calor instalados en cubierta) antes de proceder al lavado.

La cantidad mínima de agua a utilizar en el prelavado vendrá dada por la cantidad residual de sustancias nocivas liquidas en el tanque , las dimensiones del tanque , las propiedades de la carga, la concentración permitida de cualquier efluente de agua de lavado y de la zona de operación, según la formula:

$$Q = k \cdot \left(15 \cdot r^{0.8} + 5 \cdot r^{0.7} \cdot \frac{V}{1000} \right)$$

Donde:

Q = Cantidad mínima requerida en m^3.
r = Cantidad residual por tanque.
V = Volumen del tanque en m^3.
k = Factor que toma el valor.

En nuestro caso k= 2,4

El valor de r en la formula anterior se demuestra en el test de eficacia del sistema de achique y no se tomara menor de 0.100 si V es mayor o igual a 500 m^3 como sucede en nuestro caso.

V=16132 $m^{3.}$

Sustituyendo en la fórmula:

Q=44,33 m^3.

Temperatura de lavado: 60ºC.

Máquinas de limpieza de tanques: se instalarán máquinas de ciclo de lavado programable que cumplan con los requerimientos de IMO-COW a bordo.

Estas máquinas serán de tipo dinámico para reducir el número de las mismas y accionadas por el mismo fluido limpiador.

La posición y el número de máquinas a instalar se determinan mediante el estudio de las sombras que producen en los tanques las escalas, las bombas de carga que hacen de pantalla para los chorros de agua, haciendo algunas zonas inaccesibles.

El DNV fija en un 2% el máximo de área del tanque no expuesta al agua de lavado.

La unidad de limpieza se diseña para cada caso ajustando para cada caso los parámetros de tamaño de las toberas su altura y su número.

Queremos que se produzca el lavado de tanques en un tiempo de 15 minutos con lo cual se adopta la solución de instalar cuatro máquinas de 45 m^3/h de caudal en cada uno de los tanques de carga. Y dos de estas en cada uno de los tanques de slop.

El accionamiento de estas máquinas de limpieza será de tipo hidráulico y se realizara mediante el mismo Power pack que alimenta las bombas de carga.

El sistema estará instalado de tal forma que el colector de lavado del tanque y su maquinaria pueda ser alimentado bien por petróleo de carga para lavado con crudo, por agua salada caliente (preferiblemente agua producida pero también agua de mar).

Se muestra en la figura 8.4 un esquema de dichas máquinas.

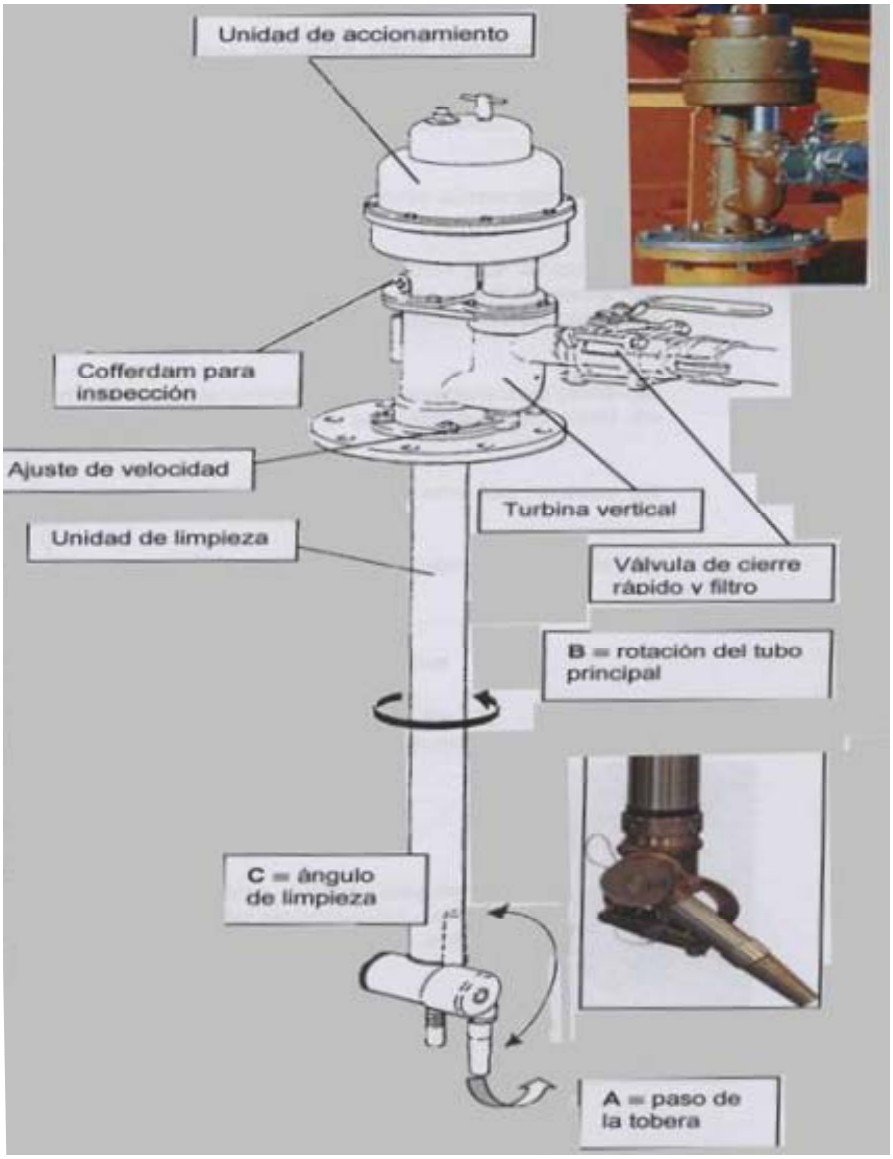


Figura 8.4: bombas de lavado de tanques.

Gas inerte y desgasificación

Se instalará a bordo una planta generadora de gas inerte que será capaz de:

1. Inertizar tanques de carga vacíos por reducción del contenido en oxígeno de la atmósfera de cada tanque a un nivel en que la combustión no sea posible.

2. Mantener la atmósfera en toda parte de todo tanque de carga de manera que su contenido de oxígeno sea inferior a un 8% del volumen total y a una presión positiva en todo momento, en puerto y en la mar, salvo cuando sea necesario que el tanque este desgasificado.

3. Hacer innecesario que penetre aire en ningún tanque durante las operaciones normales, salvo cuando sea necesario que el tanque este desgasificado.

4. Purgar los tanques de carga vacíos de gases hidrocarburitos de modo que las ulteriores operaciones de desgasificación no originen en ningún momento una atmósfera inflamable dentro del tanque.

El sistema deberá poder suministrar gas inerte a los tanques de carga a razón de más de un 125% del régimen máximo de capacidad de descarga del buque, expresado en términos volumétricos y no conteniendo el gas inerte más de un 5% de oxígeno.

Tomaremos como situación mas exigente para la planta de producción de gas inerte cuando el buque esta realizando las operaciones de descarga.
Para lo cual hemos realizado los siguientes cálculos:

CAPACIDAD DE DESCARGA :		bbl/h	m^3/h				
		30000	4770	-------->	Este es el volumen que se vacia cada hora en metros cubicos.		
	PORCENTAJE INDICADO PARA EVITAR LA COMBUSTIÓN						
GAS INERTE:	METANO	PROPANO	ETANO	BUTANO-N	EL VALOR MEDIO	METROS CUBICOS A INTRODUCIR POR HORA	
DIOXIDO DE CARBONO	24	30	32,5	27,5	28,5	1359,45	
NITROGENO	37	43	45	40	41,25	1967,625	
METROS CUBICOS A INTRODUCIR PARA CADA GAS COMBUSTIBLE							
GAS INERTE:	METANO	PROPANO	ETANO	BUTANO-N			
DIOXIDO DE CARBONO	1144,8	1431	1550,3	1311,75			
NITROGENO	1764,9	2051,1	2146,5	1908			

Las solución mas apropiada será tomar como gas inerte los gases producidos en la combustión del metano.

Suponiendo la temperatura de salida de los gases de escape es superior a la temperatura de de auto inflamación del metano 850 K y que se va a mantener una presión de llenado constante y que asimismo el gas inerte al final estará

dos grados por encima de la temperatura de del agua de mar (con la que se efectúa el lavado del gas inerte), es decir 277 K, entonces:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow V_1 = \frac{T_1}{T_2} \cdot V_2$$ V_1=(950/277)*1311,75=4498,7816m^3/h

Esta es una estimación grosera, ya que la norma obliga a una mínima capacidad de producción de un 125% de la capacidad de descarga que en nuestro proyecto esta cifrado en 30.000 bph.

De acuerdo con estos cálculos estimativos, la capacidad de producción de la planta de gas inerte será de 5.600 m^3/hora como mínimo. Tomaremos un valor de 6.000 m^3/h con objeto de mantenernos dentro de un margen de seguridad aceptable.

Se deben además cumplir unos requerimientos sobre la capacidad de penetración del chorro en los tanques. Los tanques de carga tienen un puntal de 27 m.

Las tuberías de suministro de gas inerte deben estar dispuestas de tal forma que la velocidad y dirección del chorro facilite de forma efectiva el cambio de atmósfera del tanque.

Con un montaje que utiliza un método de dilución y entrada al nivel de la cubierta el diámetro y la velocidad a la entrada deben ser tales que hagan que el chorro penetre todo el camino hacia abajo hasta el fondo del tanque. Para lo cual el DNV presenta un grafico que nos va a servir para elegir el diámetro de entrada de los ramales que conducción del gas inerte a cada tanque (figura 8.5).

A partir de este gráfico se toma la decisión de tomar como diámetro de entrada 200 mm.

Se adopta a su vez la decisión de tomar como fuente de generación del gas inerte los gases de la combustión del metano en unas calentadores de fluido térmico (agua glicolada), no instaladas con único fin de producir gas inerte, sino satisfacer todas las necesidades de calor de la unidad.

Además el equipo de gas inerte constara de lo siguiente:

1. Dos válvulas de mariposa para la aspiración de los gases de las calderas.
2. Un electro-ventilador para la circulación del gas inerte de 6000 m^3/h y 5000 N/m^2.
3. Una válvula neumática para la regulación de la presión de gas inerte.
4. Un sello de cubierta.
5. Una válvula de no retorno con medios de cierre y una válvula de aislamiento en cubierta.

6. Un rompedor hidráulico de presión vacío.
7. Una electro bomba centrifuga de 280 m^3/h a 35 m.c.a para suministro de agua salada a la parte alta de la torre de lavado.

8. Analizadores de oxígeno fijo y portátil.
9. Un panel de control local situado en cámara de máquinas junto a los equipos de gas inerte.

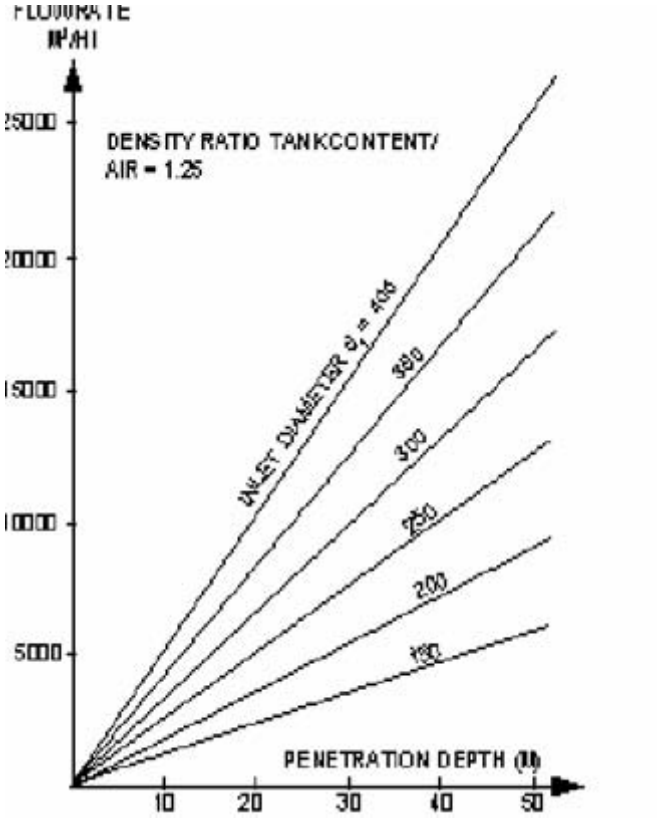


Figura 8.5: bombas de lavado de tanques.

Servicio contraincendios y baldeo de cubierta con agua de mar

Introducción

Para la elaboración de esta sección se han seguido las prescripciones del capitulo II de SEVIMAR en su anexo octavo, código MODU.

Los incendios a bordo son la primera causa de perdida de buques en el mar.

Las principales causas son:

- Fugas de aceite y combustible en la cámara de máquinas .
- Fumadores.
- Recalentamiento de cojinetes.
- Conductos de exhaustación de los motores de combustión.
- Equipo de cocina.
- Ignición espontánea.
- Falta de mantenimiento, limpieza y orden.
- Trabajos en caliente.
- Aparatos eléctricos .
- Aparatos eléctricos.
- Tormentas eléctricas.
- Roedores.
- Lámparas y otros equipos con cable flexible.
- Electricidad estática.
- Protección catódica.
- Gases emanados por la carga.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones se presentan a continuación los medios con los que contará la unidad para evitar o paliar los efectos de un eventual incendio a bordo.

Integridad al fuego de mamparos y cubiertas

Se compartimentará aplicando lo expuesto en las tablas que se presentan a continuación y teniendo en cuenta las siguientes normas:

1. Las tablas se aplican respectivamente a los mamparos y cubiertas que separen espacios adyacentes.

2. Con objeto de determinar las normas adecuadas de integridad del fuego que deben regir para las divisiones situadas entre espacios adyacentes, estos espacios se clasifican, según su riesgo de incendio, en las categorías que, numeradas de la (1) a la (10), se indican a continuación. Se pretende que el titulo de cada categoría sea representativo,mas bien que restrictivo.El número que , consignado entre paréntesis precede a

cada categoría, es el número de la columna o de la línea aplicables de las tablas.

(1) “Puestos de control” son espacios como los que se definen en 1.3.28.
(2) Por “pasillos” se entenderán los pasillos y vestíbulos.
(3) “Alojamientos” son los espacios que quedan definidos en 1.3.34, excluidos los pasillos.
(4)Por escaleras se entenderán las escaleras interiores, los ascensores y las escalas mecánicas (no ubicadas totalmente en el interior de los espacios de máquinas y los troncos correspondientes.
(5) Espacios de servicio (riesgo reducido) son los armarios y pañoles que ocupen menos de dos metros cuadrados, cuartos de secados y lavanderías.
(6) Espacios de categoría A para máquinas son los que quedan definidos en 1.3.26.
(7) Otros espacios de máquinas son los que quedan definidos en 1.3.27 excluidos los espacios de categoría A para máquinas.
(8) Áreas peligrosas son las definidas en 1.3.29.
(9) Espacios de servicio (riesgo elevado) son las cocinas, los oficios provistos de artefactos para cocinar, pañoles de pintura y de luces, armarios y pañoles que ocupen superficies de dos metros cuadrados o mas y talleres que no formen parte de los espacios de máquinas.
(10) Por cubiertas expuestas sen entenderán los espacios de cubierta expuestas a, áreas peligrosas.
(11) Según los requerimientos de la especificación de proyecto, el mamparo que separa la zona de torreta de la de acomodación se ajusta al tipo 120 H. Esta clase de división estructural consigue una resistencia a la llama de 120 minutos gracias a un revestimiento específico.

TABLA 3 – INTEGRIDAD AL FUEGO DE LOS MAMPAROS QUE SEPARAN ESPACIOS ADYACENTES

Espacios		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Puestos de control	(1)	A-0 [a]	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*
Pasillos	(2)		C	B-0	B-0 A-0 [b]	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Alojamientos	(3)			C	B-0 A-0 [b]	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Escaleras	(4)				B-0 A-0 [b]	B-0 A-0 [b]	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Espacios de servicio (riesgo reducido)	(5)					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Espacios de categoría A para máquinas	(6)						* [a]	A-0 [a]	A-60	A-60	*
Otros espacios de máquinas	(7)							A-0 [a] [c]	A-0	A-0	*
Áreas peligrosas	(8)								–	A-0	–
Espacios de servicio (riesgo elevado)	(9)									A-0 [c]	*
Cubiertas expuestas	(10)										–

TABLA 4 – INTEGRIDAD AL FUEGO DE LAS CUBIERTAS QUE SEPAREN ESPACIOS ADYACENTES

Espacio inferior ↓ / Espacio superior →	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Puestos de control (1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Pasillos (2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Alojamientos (3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Escaleras (4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Espacios de servicio (riesgo reducido) (5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
Espacios de categoría A para máquinas (6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	* a/	A-60	A-60	A-60	*
Otros espacios de máquinas (7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 a/	* a/	A-0	A-0	*
Áreas peligrosas (8)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	—	A-0	—
Espacios de servicio (riesgo elevado) (9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 d/	*
Cubiertas expuestas (10)	*	*	*	*	*	*	*	—	*	—

Bombas, colectores, bocas y mangueras contraincendios

La disposición de las bombas y válvulas de aspiración se ha dispuesto de tal forma que ningún incendio producido en cualquiera de los espacios pueda inutilizar ambas bombas simultáneamente. Para lo cual se han dispuesto dos a popa y la otra a proa.

La capacidad de las bombas será de 250 m^3/h cada una a 120 m.c.a.

Las bombas son capaces de suministrar dos chorros de agua simultáneamente por dos cualesquiera de las bocas contra incendios, mangueras o lanzas con una presión mínima de 0.35 newtons por milímetro cuadrado. Lo que equivale a 34 m.c.a que añadiendo la altura geométrica y las perdidas de carga supone los 120 m.c.a.

Tanto las bombas como las válvulas de aspiración y descarga serán telemandadas y dispondrán de las respectivas válvulas de retención.

El diámetro del colector y de las tuberías contra incendios será suficiente para la distribución eficaz del caudal máximo de agua prescrito respecto de las bombas contra incendios exigidas funcionando simultáneamente.

Para lo cual emplearemos la formulación habitual:

$$Q = \frac{5,75}{10^3} d^2$$

Donde:

Q = capacidad en metros cúbicos/hora.

d = diámetro del colector en milímetros

Que arroja un diámetro de colector de 177 mm. Si nos ceñimos a los tubos comerciales, hemos de escoger uno de 200 mm.

Se instalará también un grifo o válvula contra incendios, de modo que en pleno funcionamiento de la bomba quepa desconectar cualquiera de las mangueras.

El número y distribución de las bocas antiincendios serán tales que por lo menos dos chorros de agua no procedentes de la misma boca antiincendios, uno de ellos lanzado por una manguera de una sola pieza, pueda alcanzar cualquier parte de la unidad normalmente accesible a las personas que se hallen a bordo mientras que la unidad este trasladándose o realizando operaciones de producción.

Para cada boca contra incendios se dispondrá de una manguera de materiales aprobados por la administración y de una longitud suficiente para que su chorro de agua alcance cualquiera de los puntos que pueda necesitarlo.

En los espacios de alojamiento y servicios se instalarán lanzas de 12 mm de diámetro y en los espacios de máquinas estas tendrán un diámetro de 19 mm.

Sistemas de extinción de incendios en espacios de máquinas

En los espacios destinados a calderas principales o auxiliares y espacios en los que haya combustible líquido o tanques de sedimentación se instalarán los siguientes equipos:

- Una instalación de espuma de alta expansión que cumpla con la regla 10 del capitulo II-2 del convenio SOLAS.

- Dos extintores portátiles de tipo aprobado que descarguen espuma o un producto equivalente en cada espacio destinado a un proceso de caldeo y en todo espacio que se halle situada una parte de la instalación de combustible líquido.

- Además de un extintor por cada quemador, aunque la capacidad total por extintor o de los extintores adicionales será de 45 l.

Los espacios que contienen motores de combustión interna, que en nuestro caso son los motores de los grupos generadores, serán instalados los siguientes medios contra incendios:

- Una instalación de espuma de alta expansión que cumpla con la regla 10 del capitulo II-2 del convenio SOLAS.

- Un extintor de espuma de tipo aprobado de cómo mínimo 45 l de capacidad en cada espacio de máquinas y un extintor portátil de espuma de tipo aprobado por cada 750 kW de potencia de motor. El número de extintores no excederá a seis y no será inferior a dos.

Extintores portátiles en los espacios de alojamiento, de servicio y de trabajo

Todos los espacios de alojamiento y servicio irán provistos de extintores portátiles que cumplirán con la regla 7 del capitulo II-2 de SOLAS.

Sistemas de alarma y detección de incendios

Se instalará un sistema de alarma y detección de incendios en todos los espacios de alojamiento y de servicio.
Además por toda la unidad se montaran equipos de manuales de alarma.

Se instalará un sistema automático fijo de alarma y detección de gas dispuesto de modo que controle continuamente todas las zonas cerradas que la unidad que pueda darse una acumulación de gas inflamable.
También dispondremos a bordo dos dispositivos portátiles de detección de gas que serán capaces de realizar mediciones con exactitud de las concentraciones de gases inflamables.

Disposiciones relativas a los medios provistos para los helicópteros

Se dispondrán en la cubierta de helicópteros de los medios adecuados para evitar la acumulación de líquidos sobre ésta, además de impedir que se desplacen a otra parte de la unidad.

Se estibarán en las proximidades del acceso a la cubierta de helicóptero dos extintores de polvo seco de 45 Kg de capacidad.

Un sistema de extinción a base de espuma constituido por cañones capaces de suministrar a todas las partes de la cubierta para helicópteros solución espumante a razón de 6 litros/min durante 5 minutos por cada metro que cuadrado de la superficie que quede dentro de un círculo de diámetro igual a la distancia entre el rotor principal del helicóptero y el rotor de cola del mismo o entre ambos rotores si se trata de un aparato con dos rotores en tándem.

Extintores de anhídrido carbónico de capacidad 18 Kg.

Dos lanzas del tipo doble efecto y mangueras que alcancen cualquier parte de la cubierta para helicópteros.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS CONTRAINCENDIOS:

El principal cometido de este epígrafe es dimensionar las 3 bombas contraincendios, diesel prescritas en las especificaciones de proyecto.
También el sistema de espuma y el de CO2.
El solas prescribe una serie de criterios que pasamos a analizar:
El primero de estos criterios es el criterios del caudal del colector de sentinas.

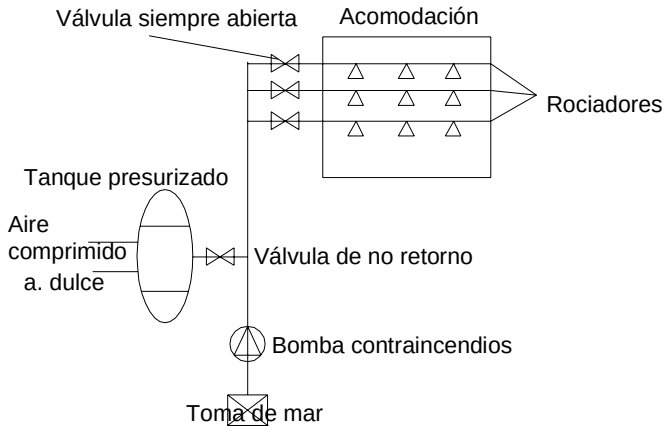
En el presente cuadernillo de proyecto quedó fijado en $330m^3/h$.
Como mínimo el caudal del sistema de agua dulce, será igual a cuatro tercios del caudal de sentina.

Lo cual arroja una cifra de $440m^3/h$. Lo dividimos entre dos bombas ya que no funcionaran las tres al mismo tiempo, quedando un caudal mínimo para cada una de las bombas de $220m^3/h$.

El siguiente criterio a tener en cuenta será el del sistema de rociadores:

-Sistema de rociadores de la acomodación:
El sistema de rociadores de la acomodación, es un sistema, automático, presurizado y que usa agua dulce hasta que se vacía el tanque presurizado que lo alimenta, momento en el que empieza a funcionar la bomba contraincendios que trabaja con agua salada.

La siguiente figura esquematiza un montaje típico de este tipo de sistema:



Los rociadores exigen un caudal de $5\frac{l}{m^2 \cdot \min}$, de forma que multiplicando este valor por el mayor área de la acomodación (730 m2), dando un valor de 218,77 m3/h.

Con lo cual vuelve a salir el valor de $220m^3/h$, para la bomba contraincendios.
También se puede dimensionar el tanque de agua dulce:
Aplicando que el volumen del tanque de agua dulce, es 2 veces el caudal de la bomba, por un minuto. Lo cual nos da un volumen para el tanque de agua dulce de 7,29m3.

-Sistema de rociadores de camara de maquinas:

Estos si que funcionan con agua salada, $5\frac{l}{m^2 \cdot \min}$ multiplicado por el área de la cámara de maquinas nos da un caudal de $73{,}3 m^3/h$.

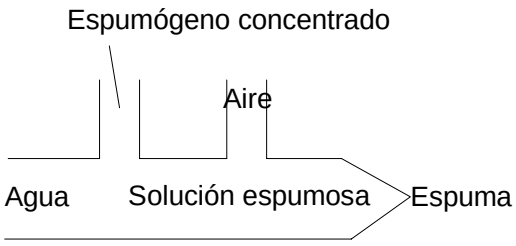
El mas exigente de los criterios nos permite dimensionar las bombas con un caudal de 250 m3 /h.

SISTEMA DE ESPUMA:

Ahora pasamos a dimensionar el sistema de espuma de la cámara de maquinas.

Se puede optar por un sistema de espuma de baja expansión o un sistema de espuma de alta expansión.
Nosotros nos decidimos por la primera de las soluciones, teniendo los siguientes valores:
-Relación de expansión igual a 1/20.
-Factor de mezcla del 5%.

El sistema sigue el siguiente esquema:



La capa de espuma formada debe tener un espesor de 155mm y formarse en un tiempo de cinco minutos.
Multiplicando el espesor de la capa por el área de la cámara de maquinas, sale un volumen de espuma de 36,15m3.
Multiplicando este valor por la relación de expansión, nos da el volumen de solución espumosa, 1,83m3.
De los cuales 1,73 son de agua y 0,09 de espumógeno concentrado.
El caudal de la bomba contraincendios es 20,64 m3/h.
La bomba de espuma 1,08 m3/h.

Ahora el área de la cubierta de petroleros:

Se multiplica el área de la zona de cántara, por $0{,}6\frac{l}{m^2 \cdot \min}$, dando un caudal de la bomba contraincendios de 212 m3/h.

Si consideramos el área del tanque mas grande:

Se multiplica el área del tanque mas grande por $6\frac{l}{m^2 \cdot \min}$, lo cual arroja una cifra de 218,88 m3/h.

Se aplica también el criterio del área barrida por los cañones (semicircunferencia) que se suponen de un alcance de 15m.

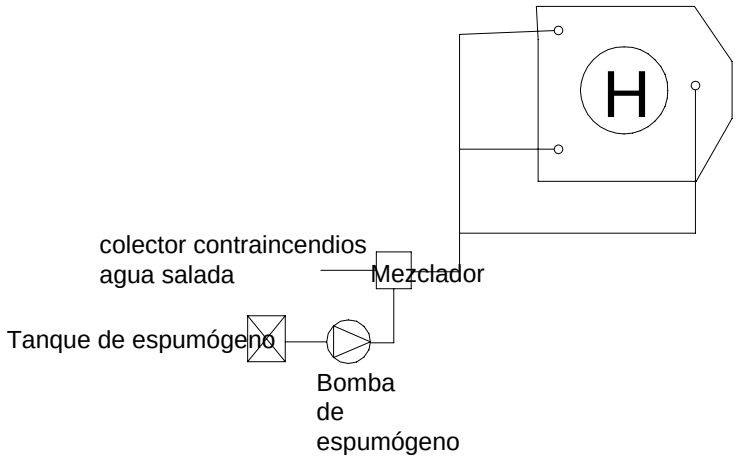
Se multiplica el área de la semicircunferencia por $3\frac{l}{m^2 \cdot \min}$, teniendo un caudal de 75m3/h.

Tomamos el valor mas exigente, 218,88 m3/h, con lo que se tendrá 209 m3 /h de caudal de la bomba contraincendios, y la bomba de espumógeno será de 11 m3 /h.

Dimensionamos el tanque de espumógeno, 3,67 m3.

Pasamos ahora a dimensionar el sistema de espuma, para el helipuerto:
Entrando en la siguiente tabla con un diámetro de rotor de entre 15-24m se obtiene un caudal de solución espumosa de 500 l/min, valor que debe poder mantenerse durante al menos 5 minutos.

Se necesitará para esto un caudal de agua salada de 28,5 m3 /h y un caudal de espumógeno de 1,5 m3 /h.



Las lanzas de espuma y los monitores se disponen en triangulo, cerca de las salidas.

SISTEMA DE CO2:

40% del volumen de la sala de maquinas, lo cual es 1020 m3 a distribuir en botellas.

Dispositivos y equipo de salvamento

Embarcaciones de supervivencia

Se dispone de cuatro botes salvavidas estibados dos a cada banda de la superestructura de la acomodación. La capacidad de cada uno de estos botes es de treinta personas, para cumplir que a cada banda la capacidad sea del cien por cien de las personas a bordo.

Se disponen de 10 balsas salvavidas dispuestas 5 a cada costado y cuya capacidad total será igual al número de personas a bordo. Las balsas tienen cada una capacidad de 6 personas y dispuestas a lo largo de toda la eslora en zonas donde sea posibles botarlas por uno u otro costado.

Todos estos botes y balsas cumplirán con lo dispuesto en las reglas III/39 III/40 y III/46.

Servicios de la habilitación

Sistema de aire acondicionado

Se instalará un sistema de aire acondicionado para la zona de la acomodación.

La ubicación del aire acondicionado es la caseta superior de la superestructura de acomodación y la distribución principal se realiza a través de un tronco compartimentado que recorre todos los niveles de la acomodación y algunas de las cubiertas por debajo de ésta.

El sistema es de alta presión de un solo conducto y suministra el aire a través de las salidas de ventilación. Por medio de un regulador termo estático es capaz de mantener las siguientes condiciones:

- Verano Exterior: 35ºC y 85% de humedad.
  Interior: 28ºC y 50% de humedad.
- Invierno Exterior: - 8ºC
  Interior: 22ºC y 50% de humedad.

La recirculación de aire es tal que un 50% del aire que circula es fresco, tomando de los pasillos el resto del aire (excepto el de enfermería, hospital, despensa y aseos). La extracción del aire de hospital y enfermería es independiente y dispone de válvulas de no retorno, para evitar contagios a través del aire acondicionado.

La tasa de renovación de aire por hora se describe a continuación:

Camarotes y puente de gobierno, sala de radio, oficinas..... 10
Espacios públicos 12
Hospital 15

El sistema consta de dos plantas de refrigeración de Freón-22 de expansión directa formadas, cada una de ellas, por un compresor y un condensador funcionando con agua salada a 32ºC.

Se disponen, por tanto, dos unidades centrales de aire acondicionado, siendo la capacidad de cada una del 60% de la total requerida con lo que se tiene un 20% de margen de potencia para un eventual recrudecimiento de las condiciones ambientales. Para operar en invierno, se dispone de un humidificador automático por inyección de vapor en el lado de aire caliente.

Durante la operación de carga, el sistema es capaz de funcionar en el modo de recirculación total para evitar la entrada de hidrocarburos en la acomodación.

El aire de camarotes, espacios públicos, oficinas... se envía, a través de rejillas en las puertas, hacia los pasillos para su renovación.

Los conductos de aire acondicionado son de acero galvanizado y están aislados. Se disponen de tal modo que se evita la formación de bolsas de aire.

Ventilación

Para facilitar la ventilación mecánica se instalarán ventiladores eléctricos que aseguren las adecuadas tasas de renovación de aire en los diferentes espacios que se enumeran a continuación:

Aseos privados y pañoles	15
Aseos comunes	20
Enfermería	12
Gambuza seca	20
Locales de lavandería y secado	20
Cocina	60
Local del servomotor	20
Local de baterías	12
Local de maquinaria hidráulica	10
Local de CO2	10
Local de espuma	10

La entrada de aire se lleva a cabo desde el aire acondicionado principal.

Los conductos de suministro y exhaustación son de acero galvanizado en la superestructura y acero pintado en el resto de los espacios. En la cocina, la exhaustación se lleva a cabo a través de un extractor con dos velocidades.

En todos los espacios ventilados mecánicamente el aire se toma y se devuelve al exterior.

Todos los espacios que contarán con ventilación natural, es decir, tendrán aberturas o salidas de aire de tamaño adecuado. Todo el aire que llega a la zona de acomodación pasa por rejillas de filtrado.

Servicios sanitarios

Se instalará una planta potabilizadora de agua con una capacidad total que garantice 200 l/día a cada persona de la tripulación. Para 56 tripulantes corresponde un total de 11.2 m^3/día.

La sobredimensionaremos hasta 12 m^3/día de tal forma que siempre quede un remanente de agua almacenado en los tanques.

Para este servicio el buque dispone de dos tanques de agua dulce de 156 m^3 cada uno.

A su vez se dispondrá de un tanque de presión hidróforo con dos bombas para en suministro de agua fría a habilitaciones, la capacidad de las bombas se calcula suponiendo como punta de consumo el 50% de la tripulación utiliza el servicio consumiendo 0.1 l/s.

Usaremos pues la siguiente expresión:

$Q = 0.1 \cdot 56 \cdot 0.5 = 2.8 l/s$ =10 m^3/h

Así, instalaremos dos bombas de 10 m^3/h una de las cuales será de respeto. La presión de las bombas será de 45 m.c.a que permitirá superar la diferencia de altura geométrica además de las pérdidas de carga en la conducción.

Para el calentamiento del agua dulce sanitaria se instalará un intercambiador de calor. El fluido de transferencia térmica será el agua glicolada procedente de los calentadores que, instalados a popa tienen como misión principal realizar el calentamiento de la carga pero que además cubren todas las necesidades caloríficas de la unidad.
Este servicio se alimenta del sistema de generación de agua dulce situado en la cámara de maquinas y que se encuentra descrito con detalle en el cuaderno referente a la cámara de máquinas.

Tratamiento de aguas fecales

Se incorpora una planta para deshacerse de las aguas residuales desde la zona de acomodación. Un colector recogerá las aguas fecales de los aseos y otro las aguas residuales de duchas, baños, lavabos...

La capacidad requerida de dicha planta está dada por la expresión siguiente:

$$Q = \frac{n \cdot C_m \cdot p}{24} = 1400 \; litros$$

Siendo:

n = 56 tripulantes.
Cm = 150 litros/tripulante/día, producción media de aguas residuales por tripulante y día.
p = 4, coeficiente punta de consumo.

También se instalará un tanque de aguas residuales no estructural con una capacidad de 20 m^3 y dos bombas de 5 m^3/h a 2 bar para su vaciado.

Se disponen aseos individuales, lavabos comunes, sauna, vestuario de mujeres y de hombres...

Incinerador

En la planta de tratamiento de residuos se instala un incinerador de tipo semiautomático capaz de quemar aceite residual, basura y lodos a un ratio de 50 kg/h (sólidos) y 9 kg/h (plásticos). Permite cargarlo de basura mientras se encuentra en funcionamiento.
La ignición la proporciona un quemador diesel con capacidad de 200.000 Kcal/h.

Cocina y oficios

Se instalarán los siguientes equipos:

- Una cocina eléctrica con calentador de 20 KW.
- Dos hornos con capacidad para todas las personas a bordo (1.000 litros).
- Pelador de patatas eléctrico con capacidad para 4 kg.
- Amasadora de 20 litros.
- Olla de vapor (marmita) de 25 litros.
- Parrilla de 2 KW.
- Neveras: 1.000 litros para la cocina, dos de 300 litros en la despensa y una de 100 litros en los camarotes del capitán y del jefe de máquinas.
- Oficios, microondas, contenedor de residuos eléctrico.
- Fuentes de agua potable refrigerada en la cámara de máquinas y en cada nivel de habilitación.

Lavandería

- Una lavadora industrial de 20 kg de capacidad para ropa seca.
- Dos lavadoras automáticas de 10 kg de capacidad.
- Una secadora centrífuga de 15 kg de capacidad.
- Planchadora y tabla de plancha.
- Tendedero y escurridor.
- Se dispondrá de una lavadora automática auxiliar con capacidad de 10 kg, tendedero y mesa.

Gambuzas frigorífica y seca

Se instalará una planta de refrigeración para las cámaras frigorífica y congeladora que incluirá un equipo de refrigeración de expansión directa de Freón-22 con difusores dentro de las cámaras, circulación forzada de aire y condensación por medio de agua corriente de un sistema centralizado a baja temperatura.

Toda la maquinaria de refrigeración está situada en la cámara de máquinas. Consistirá en dos conjuntos de compresor y condensador con medidores de presión, termostatos... trabajando alternativamente uno en servicio y otro inactivo, salvo en el momento del enfriamiento que trabajarán las dos. Una vez alcanzada la temperatura requerida en cada cámara, cada set es capaz de mantenerla trabajando un máximo de 18 horas al día con agua a 36ºC y temperatura ambiente de 35ºC.

Las temperaturas que se mantendrán dentro de las cámaras son las indicadas a continuación:

Carne	-25ºC
Pescado	-25ºC
Vegetales	+4ºC
Productos lacteos	+4ºC

El tamaño de estos espacios viene detallado en el cuaderno referente a la disposición general de la unidad.

La instalación dispone de control automático de temperatura en cada espacio por medio de termostatos y válvulas de solenoide. El control de la inyección de líquido refrigerante a través de los difusores se lleva a cabo mediante válvulas de expansión termo estática.

Varios paneles de control incluyen interruptores y medidores de presión alta y baja, así como botones para poner en marcha la planta refrigerante y la operación de descongelación.

La gambuza seca estará dividida en dos espacios: zona de almacén de provisiones y zona para su manipulación. Ambos tendrán aire acondicionado manteniendo la temperatura por debajo de 15ºC. Todas las estanterías serán de acero inoxidable.

Equipos de comunicaciones

COMUNICACIONES EXTERIORES

Estación de radio

Se compone de los siguientes elementos:

- Equipo completo del sistema de comunicación por satélite marino internacional según los requerimientos de IMARSAT, estándares B y C que incluye:
- Terminales de los satélites de comunicación IMARSAT B y C.
- Antenas parabólicas con estabilización automática.
- V.D.U. de impresión con memoria para mensajes, editor de texto, directorio de mensajes y funciones de usuario programables.
- Telex imprimible de banda estrecha con prioridad de llegada para mensajes de emergencia.
- Radioteléfono MF/HF (1,6-27,5 kHz), con servicio de radiotelex, totalmente transistorizado con una potencia de transmisión de 800 W y con receptor D.S.C.(Digital Selective Call).
- Un receptor de mantenimiento de la escucha para recibir señales de alarma desde radioteléfonos a la frecuencia internacional de socorro: 2.182 kHz.
- Antenas en el puente.

Equipos de comunicaciones de los botes salvavidas

- Tres juegos de VHF portátiles y resistentes el agua y radioteléfono VHF.
- Un EPIRB (sistema de posicionamiento de emergencia) a la frecuencia de 406 MHz.
- Radioteléfono transmisor/receptor totalmente transistorizado con 40 canales en banda marina entre 156-162 MHz con sintonizador de frecuencias, receptor D.S.C. y sistema de impresión.
- El equipo incluye micrófono y altavoz en la sala de control.

Equipo de señales

- Tres bolas negras de 600 mm de diámetro y tres conos negros de 910 mm de diámetro y 1 m de altura, un juego de banderas del código internacional (tamaño 1), un juego de banderas piloto (G y H), bandera de salida, bandera de cuarentena, telégrafo de bandera de mano, un libro con el código internacional de señales.

COMUNICACIONES INTERIORES

Teléfonos interiores

- Equipo con centralita para 40 líneas y capacidad de manejar 4 llamadas simultaneas. Dispondrá de interfase para teléfonos celulares. Se sitúan terminales en: sala de control, oficina del capitán, jefe de máquinas, camarote de 1er oficial, 2º de máquinas, oficial de radio, salas de oficiales y tripulación, despensa, enfermería, otros oficiales y maquinistas, electricista,...
- Teléfonos autogenerados. Se instalan tres sistemas independientes:
- Sala de control con estación de radio.
- Sistema de comunicación entre: Sala de control, estación de emergencia en cámara de máquinas, cabina de control de máquinas, local del generador de emergencia, cabina de control de carga, estación contraincendios, área de embarque de botes salvavidas y jefe de máquinas).
- En cámara de máquinas, y local del generador de emergencia los teléfonos se instalan dentro de cabinas insonorizadas.
- Tres walkie/talkies portátiles UHF intrínsecamente seguros. Una batería para cargarlos se coloca en la cabina de control de carga.

Sistema acústico

Entre la sala de control y la cubierta de la superestructura se dispone un tubo para transmitir la voz y se coloca un silbato en cada extremo.

Sistema de megafonía y equipo de música

- Consta de bandas de radio FM, MW y SW, Radio Casete, CD y amplificadores adecuados.
- Se instala un panel de control en sala de control con micrófono y una serie de 30 altavoces dispuestos en los siguientes lugares:
- Todos los camarotes, pasillos interiores de acomodación y parte frontal y trasera de la superestructura.
- Sala de control central, cabina de control de máquinas y de carga, cámara de máquinas, zona de cubierta en proa, zona de botes salvavidas y zona del colector.
- Zona de oficios, espacios de recreo y taller de maquinaria.
- Se distribuyen en las distintas zonas del buque pulsadores de timbres de llamada para el hospital alimentados desde el sistema de emergencia. Tendrán un indicador luminoso y sonoro en la sala de control.
- Un sistema general de alarma controlado desde sala de control y la cabina de control de máquinas se instala con timbres de alarma en el local del servomotor, pasos interiores y cámara de máquinas. Está alimentado a 220V desde el cuadro de emergencia.

- Los timbres de alarma de incendio estarán en cajas con frontal de cristal a romper en case de fuego. Este sistema se alimenta desde la batería del sistema de detección de incendios.

Radar y ayudas electrónicas a la navegación

En la sala de control se dispone de un equipo de radar de 10 cm de longitud de onda.

También se dispone de equipos indicadores de escora, asiento, rumbo y posición electrónicos con alarmas que permitirán la corrección de posibles valores anormales de estas medidas actuando sobre el lastre y los empujadores.
Además contamos con un compás analógico para poder contrastar las medidas del digital.

Anexo I: cálculos del calentamiento de la carga

CALCULO DEL CALOR PARA ELEVAR LA TEMPERATURA DE LA CARGA:

La formula que se va a emplear es la siguiente:

$$Q_1 = \frac{C \cdot d \cdot c \cdot (T_f - T_i)}{t}$$

Se pretende elevar la carga desde: 2ºC
Hasta: 45ºC

Donde:

C=capacidad de carga
d=Densidad del crudo
c=calor especifico del crudo
t=tiempo para el calentamiento.= 24 horas

Dando una cifra de 11448939 Kcal/hora.

COMPENSACION DE LAS PERDIDAS:

Vamos a calcular la compensación de las perdidas en la peor de todas las situaciones, el tanque en cuestión lleno y los demás vacíos.

La formula a emplear es la siguiente:

$$Q_2 = \sum K_i \cdot S_i \cdot \left(T_i - T_e\right)$$

ZONA	MEDIO EXTERIOR:	K
Fondo	agua	4
Costado bajo la flotación:	agua	4
Costado sobre flotación:	aire	13
Cubierta:	aire	5,5
Mamparo	Carga	4
Mamparo	tanque vacío	5
Mamparo	Cámara de maquinas	4
Mamparo	tanque con agua	4

Consideraremos los 8 tanques gemelos y haremos los cálculos para uno de ellos:

costado bajo flotación:	90816	Kcal/hora
costado sobre la flotación:	177840	Kcal/hora
mamparos a tanque vacío:	378000	Kcal/hora
Cubierta:	150480	Kcal/hora
fondo:	109440	Kcal/hora

total compensación de un tanque: 906576Kcal/hora

Para los 8 tanques se necesitan: 7252608Kcal/hora

Sumando las dos cantidades calculadas obtenemos:

21715 Kw.

En total necesitaremos: 22Mw

Las necesidades totales del captain son 46Mw.

Capacidad del Captain: 554000
Capacidad de nuestro proyecto: 796425,66

El coeficiente de transformación: 0,69560792
15,3033743

Lo que quiere decir que aproximadamente la mitad del calor que necesita el captain es para la refinería y otras aplicaciones a bordo.

Es decir el captain emplea 23 Mw en otras utilidades que no son calentamiento de la carga.

Capacidad de producción:
Captain: 60000 Haciendo la proporción: 38,3333333Mw
Proyecto: 100000

Luego nuestro proyecto necesita: 60,3333333Mw 60Mw

El proyecto lleva 4 calentadores de 23 Mw.
Elegimos cuatro calentadores como los del captain.

Anexo II:
CÁLCULO DE LAS FUERZAS MEDIO AMBIENTALES PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS THRUSTERS:

(Recomendaciones del API).

CALCULO DE LAS FUERZAS DEBIDAS AL VIENTO:

un nudo equivale a: 0,5144m/s

Datos:

	Proyecto	Captain.
Lbp=	231,2	200
Alat=	6056,069	3537
Calado=	16,5	

Datos generales:

	0,1248
	104,4
	17,64392
	0,5144

$$M_{XYw} = C_{XYw} \cdot \left(\frac{\rho_w}{7600}\right) \cdot V_w^2 \cdot A_L \cdot L_{BP}$$

Vw=Velocidad del viento a una altura de 10m.
AL= Area lateral total.
Lbp=Eslora entre perpendiculares.

C_{XYw}

Angulo de ataque:	En lastre	A plena carga
0	0	0
20	-0,042	0,018
40	-0,062	0,05
60	-0,056	0,08
80	-0,006	0,104
100	0,08	0,124
120	0,134	0,164
140	0,154	0,164
160	0,1	0,1
180	0	0

Proyecto

En lastre	A plena carga
0	0

Captain:

En lastre	A plena carga
0	0

-300,620822	128,8374953	-151,881717	65,0921645
-443,773595	357,8819313	-224,206345	180,811568
-400,827763	572,6110901	-202,508956	289,298509
-42,9458318	744,3944171	-21,6973882	376,088062
572,6110901	887,5471896	289,298509	448,412689
959,1235759	1173,852735	484,575003	593,061944
1102,276348	1173,852735	556,89963	593,061944
715,7638626	715,7638626	361,623136	361,623136
0	0	0	0

CALCULOS DE LAS FUERZAS DEBIDAS A LA CORRIENTE:

$$M_{XYc} = C_{XYc} \cdot \left(\frac{\rho_C}{7600} \right) \cdot V_c^{\,2} \cdot T \cdot L_{bp}^{\,2}$$

Angulo de atague:	C_{XYc}	Captain:	Proyecto:
0	0	0	0
20	-0,035	-91,598712	-112,206102
40	-0,05	-130,855303	-160,294431
60	-0,04	-104,684242	-128,235545
80	-0,015	-39,2565909	-48,0883293
100	0,035	91,598712	112,206102
120	0,07	183,197424	224,412203
140	0,08	209,368485	256,47109
160	0,06	157,026363	192,353317
180	0	0	0

RESULTADOS:

Corriente:

Captain:	Proyecto:
0	0
-91,59871201	-112,206102
-130,8553029	-160,294431
-104,6842423	-128,235545
-39,25659086	-48,0883293
91,59871201	112,2061017
183,197424	224,4122034
209,3684846	256,4710896
157,0263634	192,3533172
0	0

Viento:

Proyecto		Captain:	
En lastre	A plena carga	En lastre	A plena carga
0	0	0	0
-300,620822	128,837495	-151,881717	65,09216454
-443,773595	357,881931	-224,206345	180,8115682
-400,827763	572,61109	-202,508956	289,2985091
-42,9458318	744,394417	-21,6973882	376,0880618
572,61109	887,54719	289,298509	448,412689
959,123576	1173,85273	484,575003	593,0619436
1102,27635	1173,85273	556,89963	593,0619436
715,763863	715,763863	361,623136	361,6231363
0	0	0	0

La peor situacion para:

La relacion entre momentos da: 1,782489

Captain	802,430428
Proyecto	1430,32382

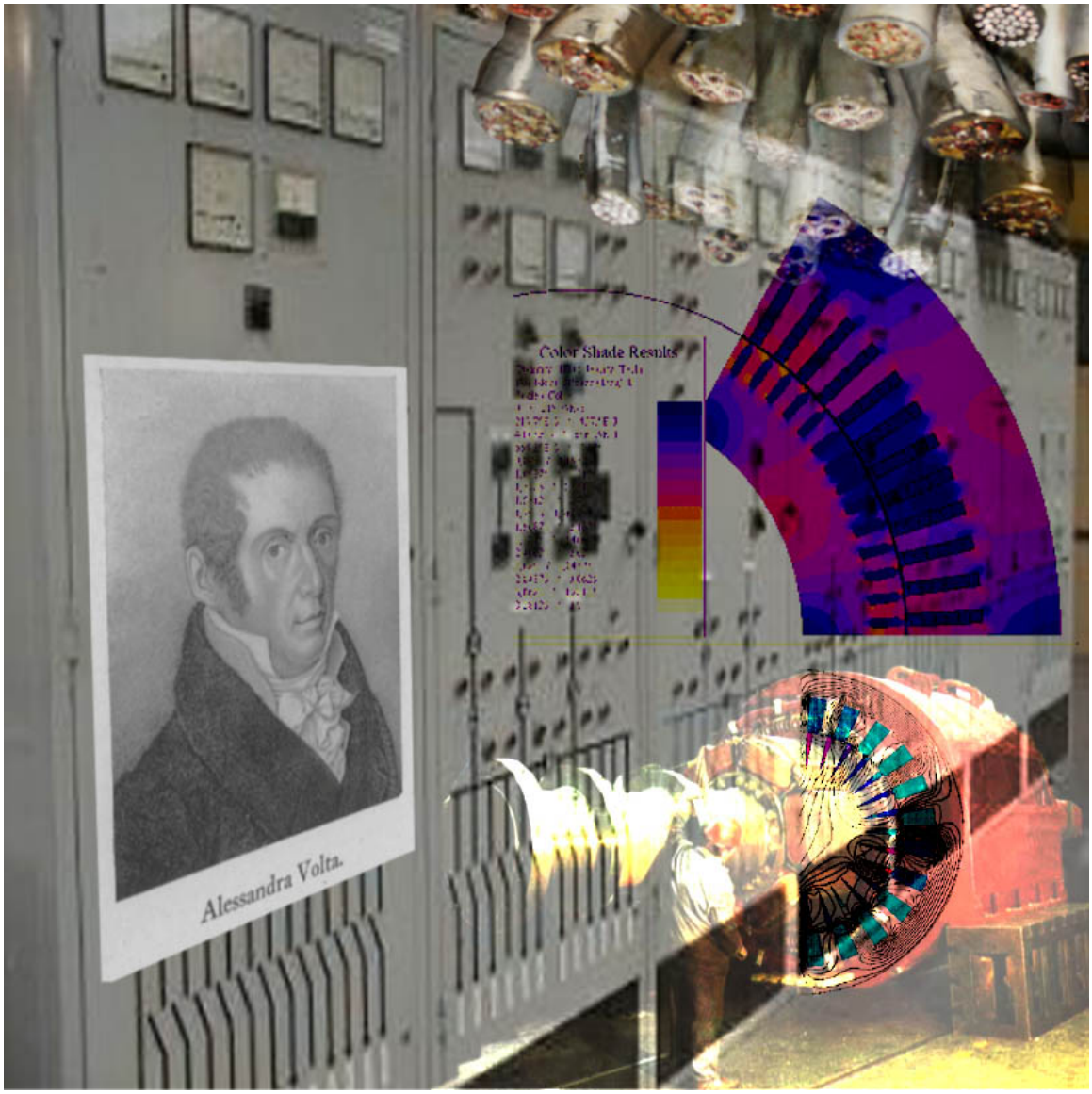
Como el captain posee dos thrusters de: 2800Kw
4990,97064Kw

Nuestro proyecto poseera entoces 2 empujadores de: 5000 Kw.

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 9: ELECTRICIDAD



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Definición de la planta eléctrica	Pág. 1
Introducción	Pág. 1
Situaciones de carga eléctrica.	Pág. 2
Formulas para una estimación de la potencia demandada por cada consumidor.	Pág. 3
Voltaje de los cuadros.	Pág. 4
Cálculos relativos al aire acondicionado.	Pág. 5
Datos relativos a la iluminación	Pág. 6
Cálculo de consumidores de instrumentación, control y comunicaciones.	Pág. 7
Calculo de los montacargas de popa y proa	Pág. 7
Cálculo de la ventilación.	Pág. 8
Bombas de lastre	Pág. 9
Bombas de pozo profundo.	Pág. 9
Bombas de carga y descarga.	Pág. 9
Bombas de circulación del glycol.	Pág. 10
Bombas de alimentación de crudo	Pág. 10
Bombas de trasiego agua dulce	Pág. 10
Bombas de tratamiento de aguas residuales.	Pág. 10
Thrusters	Pág. 11
Gambuza frigorífica	Pág. 11
Potencia demandada por la refinería a bordo	Pág. 11
Nota sobre los cálculos del balance a bordo.	Pág. 12
Notas sobre los cálculos del balance eléctrico	Pág. 12

Conclusiones obtenidas a partir del balance eléctrico Pág. 14

Elección de los grupos generadores Pág. 15

Cálculo de las baterías Pág. 18

Elección de los transformadores Pág. 18

Esquema unifilar Pág.19

DEFINICIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA

-Definición de la Planta. Tensiones. Frecuencia. Distribución.
-Fijación de la potencia eléctrica requerida por cada consumidor.
-Determinación de las diferentes situaciones de carga eléctrica.
-Servicios esenciales.
-Desarrollo del balance eléctrico.
-Determinación del numero de generadores.
    Especificaciones del generador y su accionamiento.
-Determinación del numero de transformadores.
    Especificación de los transformadores.
-Estudio de la situación de emergencia.
    Calculo de la potencia eléctrica necesaria.
    Especificación del grupo de emergencia. Generador y accionamiento.
    Trasformadores.
-Cuadro resumen del régimen de utilización de los grupos generadores, principales y de emergencia.
-Cuadro principal. Dimensiones aproximadas. Servicios asignados a cada uno de los paneles.
-Diagrama unifilar del Sistema de Potencia.

INTRODUCCIÓN:

El propósito de cualquier plata eléctrica es generar y distribuir la electricidad cumpliendo con las siguientes condiciones básicas:

La energía debe ser suministrada de forma continua cada vez que el equipo deba operar.
Los parámetros del suministro deben adecuarse en cada caso a los que los diferentes equipos a bordo puedan soportar sin daño para ellos.
El coste por kilovatio-hora, nunca deberá ser excesivo teniendo en cuenta las condiciones logísticas y medioambientales en las que el suministro se efectúa.
Los requerimientos relativos a la seguridad, en especial los relativos a el fuego y explosiones.
El peso de la instalación no debe ser excesivo para la estructura.

SITUACIONES DE CARGA ELÉCTRICA:

Esta es uno de los puntos clave para la realización de un balance eléctrico preciso.
Las situaciones de carga eléctrica, son situaciones operacionales del buque en que las necesidades eléctricas del buque son prácticamente constantes, con lo cual, a partir de la mas exigente de estas se puede dimensionar la planta.
El dimensionamiento al que conduce se puede realizar en dos aspectos:

-La potencia eléctrica total que el buque debe producir.

-El numero de grupos necesarios para poder satisfacer las necesidades, en cada una de la SCE, de una forma racional.

En el balance eléctrico del buque que estamos tomando como referencia (Captain), se tienen en cuenta la siguientes:

-Produciendo(Según el año).
-Emergencia.
-Supervivencia.

La primera situación de carga que aparece en la lista, es la situación de carga eléctrica en la que la unidad se encuentra realizando las operaciones para la que ha sido diseñado, subiendo el crudo desde los colectores situados en el fondo marino, para posteriormente ser acondicionado y almacenado en los tanques de carga. También cuando se produce la exportación al petrolero lanzadera, se considera dentro de esta situación de carga.

La segunda situación de carga es la de emergencia, que se ajusta a la definición clásica, de mantener el consumo de los servicios esenciales, ante un posible fallo de la planta eléctrica principal. Dicho consumo debe poder ser soportado desde el generador de emergencia. En el apéndice final se adjunta un listado con los servicios esenciales según la sociedad de clasificación

La tercera, que hemos llamado situación de supervivencia, se refiere al consumo que tiene el buque cuando por cualquier circunstancia, la unidad no se encuentra produciendo. Un ejemplo de este tipo de situación es cuando el buque no se encuentra operando debido a las malas condiciones de la mar.

FÓRMULAS PARA UNA ESTIMACIÓN DE LA POTENCIA DEMANDADA POR CADA CONSUMIDOR:

Aire acondicionado (Compresores+Ventiladores)

$\Rightarrow P = 2 \;\; a \;\; 5 \frac{kW}{pasajero}$

Iluminación locales

$\Rightarrow P = 10 \;\; a \;\; 40 \frac{W}{m^2}$

Ventiladores:

$P = p(N/m^2) \cdot Q(m^3/h)$

En la cámara de maquinas

$(p = 5000 N/m^2)$.

Para los ventiladores se supone un rendimiento promedio de 0'5.

Bombas Centrífugas:

Caudal bomba $\frac{m^3}{h}$	Rendimiento
700<Q	0.78
600<Q<700	0.77
500<Q<600	0.76
400<Q<500	0.75
300<Q<400	0.73
250<Q<300	0.71
200<Q<250	0.70
150<Q<200	0.69
100<Q<150	0.68
75<Q<100	0.67
50<Q<75	0.65
30<Q<50	0.62
20<Q<30	0.60
10<Q<20	0.55
5<Q<10	0.50
2<Q<5	0.45

Husillos y engranajes

Caudal bomba $\frac{m^3}{h}$	Rendimiento
250<Q	0.50
200<Q<250	0.49
125<Q<200	0.48
60<Q<125	0.47
30<Q<60	0.46
10<Q<30	0.45
5<Q<10	0.44
1.5<Q<5	0.42
0.3<Q<1.5	0.40

ESPECIFICACIONES DEL ARMADOR:

- 35Mw (aproximadamente)
- Generador de emergencia 900Kw.
- La especificación relativa la generador de emergencia, no es factible, ya que el buque que se usa como base, tiene un generador de emergencia de 1125, con una menor capacidad de producción. Los servicios esenciales de nuestra unidad son mas exigentes que los del Captain.

Mas adelante, en los cálculos del balance, se comprueba que nuestra situación de emergencia, supera con creces la potencia propuesta por el armador.

VOLTAJE DE LOS CUADROS:

Los voltajes que vamos a tener en los cuadros eléctricos son:
11 kV
440 V
220 V(Alumbrado y comunicaciones)

La frecuencia de alimentación será de 60Hz.

La siguiente tabla nos ayudara a elegir el voltaje mas adecuado a cada consumidor y que consumidores colgaran de cada cuadro:

Nivel de Voltaje	Potencia del consumidor
415 a 460V	Hasta 150 kW
3300 a 6600V	Hasta 1000kW
11 a 13,8kV	A partir de 1000kW

La solución que se adopta, es las barras a 11 KV, los consumidores de tamaño intermedio colgaran de cuadros de 440V. Para alumbrado y comunicaciones, los cuadros serán de 220V.

CÁLCULOS RELATIVOS AL AIRE ACONDICIONADO:

Como dijimos en el cuaderno de Equipos y servicios, el sistema consta de dos plantas(una a popa y otra a proa), cada una de las cuales es capaz de suministrar el 60% de la potencia total necesaria.
Para realizar una estimación de la potencia necesaria, se empleara la formula:

Aire acondicionado (Compresores+Ventiladores)

$$\Rightarrow P = 2 \quad a \quad 5 \frac{kW}{pasajero}$$

Elegiremos la máxima de las potencias por pasajero por dos motivos:

Las duras condiciones medioambientales del Mar del Norte.
El gran espacio a acondicionar de la plataforma.

La unidad cuenta con una dotación de 56 personas.

$$P = 5 \cdot 56 = 280 Kw$$

Cada una de las plantas acondicionadoras debe aportar:

$$0{,}6 \cdot 280 = 168 Kw$$

El rendimiento aproximado de estas maquinas es: 0,92
Por lo tanto la potencia que cada una de estas plantas tomará de la red se calcula:

$$\frac{168}{0{,}92} = 183 Kw$$

Según lo que hemos visto anteriormente deberá conectarse a un cuadro alimentado a 3,3kV.

El sistema de aire acondicionado es del tipo bomba de calor, y por lo tanto actúa tanto como calefactor como refrigerador, por lo tanto, su funcionamiento será prácticamente continuado, como reflejaremos mas adelante, cuando realicemos el balance eléctrico.

DATOS RELATIVOS A LA ILUMINACIÓN:

Para la iluminación tenemos la siguiente formula aproximada:

Iluminación locales

$$\Rightarrow P = 10 \quad a \quad 40 \frac{W}{m^2}$$

Adoptaremos la un valor intermedio de 25 W/m2.

Como en el cuaderno de disposición tenemos las áreas de los espacios de popa y proa calculados, entonces sumándolos obtenemos los siguientes valores de metros cuadrados:

PROA:	
Camarotes	352
Caseta HVAC	360
Enfermería	86
Archivos	25
Cocina	65
Comedores	90
Gambuzas	80
Generador de emergencia	100
Gimnasio y vestuarios	300
Lavandería	57
Linen	33,5
Oficinas	100
Sala de control	160
Salas recreo	140
Sauna	45
Sala bombas CI	65
TOTAL:	2058,5

Ahora realizamos una tabla similar para la zona de popa, obteniéndose un total de 1530 m2.

En total hay que iluminar una superficie aproximada de 3600 m2.

Aplicando la formula referida anteriormente tenemos que:

$$P = 25 \cdot 3600 = 90 Kw$$

Conectado a un cuadro de 220V.

CÁLCULO DE CONSUMIDORES DE INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y COMUNICACIONES:

En este apartado se tratara de la potencia requerida por todos los aparatos electrónicos a bordo como son los de comunicaciones, control y monitorización.

Para ello emplearemos el modelo del buque base, que dice que el consumo de estos equipos es prácticamente constante, por lo tanto, a partir del balance eléctrico del Captain obtendremos los datos necesarios.
Todos los datos quedan reflejados en los cálculos del balance.

Sistemas de comunicaciones(exteriores e interiores), automación, iluminación de posición, alarmas, ect.

CALCULO DE LOS ASCENSORES DE POPA Y PROA:

Vamos a realizar una estimación de el consumo de los cuatro ascensores(dos a proa y dos a popa) con los que la unidad cuenta.
Suponemos los ascensores tienen un peso de 2500 Kg, que ascienden a una velocidad de 1m/s.
Calculamos la potencia, cada uno de ellos, aplicando la formula de $P = F \cdot v = 2500 \cdot 9{,}8 \cdot 1 = 24{,}5 Kw$
Para moverlos vamos a elegir un motor trifásico con rotor de jaula IP 55, refrigerado por la superficie de polos conmutables. Aislamiento clase F. 50 Hz.

Las características de estos motores son:

Numero de polos: 6
Potencia nominal: 30 Kw
Tamaño constructivo: 225 M
Clase de rotor: 16
Velocidad nominal: 978 rpm
Rendimiento: 91,5
Factor de potencia: 0,85
Intensidad nominal a 380V:
Velocidad nominal: 59
Rendimiento: 91,5
Factor de potencia: 0,85
Relación de intensidad de arranque a la nominal: 5,7
Relación del par de arranque al nominal:2,6
Tipo: 1LA6 223-6AA
Peso neto: 305 Kg

Entonces podemos calcular la potencia absorbida de la red 32,8 Kw.

CÁLCULO DE LOS VENTILADORES:

Para los ventiladores tenemos que echar un vistazo a los requerimientos de ventilación, que aparece en el cuaderno de equipos y servicios:

Sala de control: 10
Espacios públicos: 12
Aseos comunes: 20
Enfermería: 12

Gambuza seca: 20
Lavandería y secado: 20
Cocina: 60
Sala de maquinas: 20

Para simplificar los cálculos, se tratara de que todos los ventiladores sean iguales:

CÁLCULO DE LOS VENTILADORES:

		Volumen	tasa de renovación	caudal	Potencia útil		
Sala de maquinas:		5937,82	10	59378	164,939444		
Sala bomba contraincendios:		280	20	5600	15,5555556		
Zona cuadros eléctricos principales:		643,5	10	6435	17,875		
Taller de maquinaria:		238	12	2856	7,93333333		
Taller almacén eléctrico.		200,06	12	2401	6,66866667		
							228,30672
Sala de control de maquinas:		552,05	10	5521	15,3347222	total:	2
	Área	Volumen	tasa de renovación	caudal	Potencia útil		
Camarotes	352	1126,4	10	11264	31,2888889		
Caseta HVAC	360	1152	12	13824	38,4		
Enfermería	86	275,2	12	3302	9,17333333		
Archivos	25	80	10	800	2,22222222		
Cocina	65	208	60	12480	34,6666667		
Comedores	90	288	12	3456	9,6		
Gambuzas	80	256	20	5120	14,2222222		
Generador de emergencia	100	320	20	6400	17,7777778		
Gimnasio y vestuarios	300	960	12	11520	32		
Lavandería	57	182,4	20	3648	10,1333333		
Linen	33,5	107,2	20	2144	5,95555556		
Oficinas	100	320	10	3200	8,88888889		
Sala de control	160	512	10	5120	14,2222222		
Salas recreo	140	448	12	5376	14,9333333		
Sauna	45	144	12	1728	4,8		
Sala bombas CI	65	208	20	4160	11,5555556	total:	259,84

Entonces para la ventilación vamos a necesitar 500Kw.

BOMBAS DE LASTRE:

Tenemos dos bombas de lastre de 2150 m3/h a 30 mca.

La bomba debe suministrar una potencia de 182Kw.
Con la tabla de rendimientos que hemos presentado al principio de este cuaderno, vemos que el rendimiento para este caudal, es de 0,78.

Con que la potencia demanda por la bomba 234 Kw.
Para mover la bomba usaremos motores asíncronos que presentan las siguientes características:
Potencia nominal 250Kw
Frecuencia 50Hz
Revoluciones por minuto nominales: 991
Rendimiento: 96
Factor de potencia: 0,85
Peso: 1800 Kg

La potencia que se toma de la red será 261 Kw

BOMBAS DE POZO PROFUNDO:

Estas bombas que se encargan del transito de la carga, son movidas desde una central hidráulica.
Las centrales hidráulicas presentan una gran cantidad, de elementos intermedios, luego hay una cadena de rendimientos que debemos calcular.

BOMBAS DE CARGA Y DESCARGA:

8 bombas de pozo profundo, de 600m^3/h a 140 mca.
Suministrado desde una central hidráulica, de la cual sale el aceite hidráulico a 270 bares, es decir 2700 mca

Calculamos la potencia necesaria en cada bomba:
240 Kw.
Con un rendimiento aproximado de: 0,75
La bomba será movida por un motor hidráulico de potencia nominal 320Kw.
Que consultando Hydraulics pumps and motor by P.Lambeck.
Corresponde a un motor que opera a 2000 rpm y con un rendimiento de 0,90.
360Kw.
Que con el rendimiento de la central hidráulica son 2880Kw.

BOMBAS DE CIRCULACIÓN DEL GLICOL.

Para hacer circular el glicol y el agua desde los calentadores y hacer suministrar el calor a todos los puntos de la unidad, donde sean necesarios empleamos cuatro bombas (Una de ellas de respeto) de 1400 m^3/h a 30 mca.
Las bombas serán de tipo centrífugo, que consumirán cada una 117Kw.
Movidas por un motor asíncrono cada una de 120 Kw, con un rendimiento de 0,95.
Lo que de una potencia de 126Kw con un factor de potencia de 0,85.

BOMBAS DE ALIMENTACIÓN DE CRUDO:

4 con una de respeto de 8m^3/h a 140 mca. 3,1 Kw.
El rendimiento 0,45. Con lo cual necesitan una potencia de 7 Kw.
Los moveremos con unos motores asíncronos que tienen una potencia de 7,5 Kw y con un rendimiento de 0,79.
Por lo tanto absorben de la red una potencia de 9,5Kw.

BOMBAS DE TRASIEGO DE AGUA DULCE:

Las bombas de trasiego de agua dulce dos (una de respeto), de 10 m^3/h a 40 mca.
Luego la potencia de cada bomba será de 1,1Kw.
El rendimiento de esta bomba es 0,4.
La potencia que debe aportar cada motor es 2,7 Kw.
Elegimos motores asíncronos de 0,83 y factor de potencia 0,8.
Luego la potencia absorbida es 3,6Kw.

BOMBAS QUE ALIMENTAN EL TANQUE DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES:

Son dos bombas de 5m^3/h a 20 mca.
Entonces las bombas requieren una potencia de 0,27 Kw.
El rendimiento de la bomba es 0,4 por lo tanto necesita 0,7Kw.
Para ello se elige motor de 0,75 Kw de potencia nominal, y cuyo rendimiento es 0,72.
El factor de potencia de dicho motor es 0,74.
Absorbe de la red 1,03 Kw.

THRUSTERS:

Se calculó en el cuaderno relativo a equipos y servicios, que la potencia en los thrusters era de 5500 Kw.
Los datos, se han sacado de un catalogo de thrusters azimutales de la casa Rolls Royce.

GAMBUZA FRIGORÍFICA:

Se estima que la potencia de los compresores de la gambuza, necesitan una potencia de 0,5Kw por cada metro cúbico.
La gambuza frigorífica cuenta con un volumen de 128 metros cúbicos.
Por lo cual se necesita una potencia de 64 Kw.

POTENCIA DEMANDADA POR LA REFINERÍA A BORDO:

La potencia de los topsides, se estima a partir de los datos del balance eléctrico del Captain. A partir de dichos datos y aumentándolo en la relación de las capacidades productivas de las dos unidades.
Los consumos eléctricos mas exigentes, son los de las bombas de inyección de agua y los compresores para el gas producido.
Se han tomado los datos del Captain y se ha realizado el aumento pertinente proporcionalmente a las capacidades de producción de este tipo de unidades.

NOTAS SOBRE LOS CÁLCULOS DEL BALANCE ELÉCTRICO:

Se considerará el factor de potencia 0,8 para todos los consumidores a bordo. En esta fase del proyecto nos conducirá a una estimación de potencia adecuada y los cálculos quedan bastante simplificados.

El tamaño de la planta eléctrica es una especificación de proyecto, de modo, que el balance en este caso resulta simplemente útil, para verificar que el tamaño de la planta propuesta por el armador se ajusta realmente al consumo de la unidad.
Pero la información mas importante que arrojará este balance es el reparto de potencia para cada situación de carga eléctrica y la elección del numero de grupos electrógenos de los que debemos disponer a bordo.

Dicho esto procedemos a desarrollar dicho balance, teniendo en cuenta lo expuesto hasta este momento:

BALANCE ELECTRICO CON LOS PRINCIPALES CONSUMIDORES					produc		survival		emer	
Cosumidor	**Nº utilizacion**		**Potencia unitaria**	**P. Abs**	Ksr	Potencia	Ksr	Potencia	Ksr	Potencia
Alumbrado	1	1	90	90	1	90	1	90	1	90
Aire acondicionado	2	1	183	366	0,8	292,8	0,8	292,8	0	0
ventilacion	1	1	500	500	1	500	0,2	100	0,2	100
Bombas lastre	2	0,5	261	261	0,2	52,2	0,2	52,2	0,2	52,2
bombas cir. Glicol	2	0,5	126	126	1	126	0	0	0	0
bombas carga y des	8	1	360	2880	0,8	2304	0	0	0	0
ascensores	4	1	32,8	131,2	0,5	65,6	0,5	65,6	0	0
thrusters	2	1	5500	11000	0,22	2420	0,22	2420	0,22	2420
Lavanderia	1	1	30	30	0,2	6	0,2	6	0	0
cocina	1	1	30	30	0,5	15	0,5	15	0	0
bombas aguas resid	2	1	1,03	2,06	0,6	1,236	0,6	1,236	0	0
bombas alim crudo	4	0,75	9,5	28,5	0,2	5,7	0	0	0	0
bombas agua dulce	2	0,5	3,6	3,6		0		0		0
Comunicaciones	1	1	20	20	0,5	10	0,5	10	0,5	10
Panel prot catodica	1	1	7,6	7,6	1	7,6	1	7,6	0	0
Panel cont hidroforo	1	1	111,1	111,1	0,5	55,55	0,5	55,55	0	0
Panel de acond crudo	1	1	7	7	1	7	0	0	0	0
Panel comun calentadore	1	1	15,2	15,2	0,8	12,16	0	0	0	0
Compresor aire uso gene	1	1	120,6	120,6	0,8	96,48	0,2	24,12	0	0
Panel cont aire comp	1	1	103,7	103,7	0,8	82,96	0,6	62,22	0	0
Eq. Encendido calentadores	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Panel control sala maquinas	1	1	11,6	11,6	0,9	10,44	0,9	10,44	0,9	10,44
panel contro aire arraque thrusters	1	1	5,5	5,5	0,2	1,1	0,2	1,1	0,2	1,1

panel generador de emergencia	1	1	15	15	1	15	1	15	1	15
Compresor de gas prod para comb	2	1	2000	4000	0,74	2960	0	0	0	0
Bomba de inyeccion de agua	2	1	5038	10076	0,66	6650,16	0,66	6650,16	0	0
Maquina soldadora	2	1	35	70	0,2	14	0,2	14	0	0
Torno	1	1	1,2	1,2	0,2	0,24	0,2	0,24	0	0
Taladro	1	1	1,2	1,2	0,2	0,24	0,2	0,24	0	0
Esmeriladora	1	1	0,6	0,6	0,2	0,12	0,2	0,12	0	0
Compresores gambuza	2	1	32	64	0,5	32	0,5	32	0	0
Botes salvavidas	1	1	33,3	33,3	0,1	3,33	0,1	3,33	0,1	3,33
EDSV tower joint	1	1	12300	12300	0,8	9840	0,05	615	0	0
Bombas enfriadores agua salada	2	1	10,5	21	1	21	1	21	0	0
Bombas de servicio aceite	5	0,8	5,555555556	22,22222222	1	22,2222	1	22,2222	0	0
Bombas transvase aceite	2	0,5	0,222222222	0,222222222	0,2	0,04444	0,2		0,2	0,044444
Separadoras centrifugas	5	0,8	0,22	0,88	1	0,88	1	0,88	1	0,88
Bombas sentinas	2	0,5	15	15	0,5	7,5	0,5	7,5	0,5	7,5
Bombas refrig a.d	2	0,5	8,5	8,5	1	8,5	1	8,5	1	8,5
Ventilador de gas inerte	1	1	127,8333333	127,8333333	1	127,833	0	0	0	0
						25865,9		**10604,1**		**2718,994**

CONCLUSIONES OBTENIDAS A PARTIR DEL BALANCE ELECTRICO:

A partir del balance desarrollado, se observa que como es natural, la situación mas exigente es la de producción.
En la de supervivencia, baja bastante el consumo y la de emergencia no se puede aguantar con el generador de emergencia propuesto en las especificaciones de proyecto, como ya adelantamos en su momento al inicio de este estudio.
Como resumen tenemos:

RESUMEN:	Kw	KVAs	Numero de alternadores	Regimen
Produccion	**25865,896**	30430,46588	4	0,86944
Supervivencia	**10779,636**	12681,92471	2	0,72468
Emegencia	**2718**	3520,9375	1	

ELECCIÓN DE LOS GRUPOS GENERADORES:

Con los datos obtenidos del balance, estamos en disposición de elegir los grupos generadores.
En las especificaciones de proyecto se nos sugería una planta de 35Mw, lo cual cuadra bastante con el resultado del balance efectuado.
Se eligen por lo tanto 5 grupos, con las siguientes características:

WÄRTSILÄ Vasa 32LN

Main data

Cylinder bore . . . . . 320 mm
Piston stroke . . . . . 350 mm
Cylinder output. . 370, 375, 405, 410 kW/cyl
Speed . . . . . 720, 750 rpm
Mean effective pressure . . . . . 21.9, 21.3, 24.0, 23.2 bar
Piston speed . . . . . 8.4, 8.8 m/s
Voltage . . . . . 0.4 – 13.8 kV
Generator efficiency . . . . . 0.95 – 0.97

Fuel specification:
Fuel oil 730 cSt/50°C
7200 sR1/100°F
ISO 8217, category ISO-F-RMK 55
SFOC 178-182 g/kWh at ISO condition

Options:
Crude oil, humidification of combustion air for NO_X reduction.

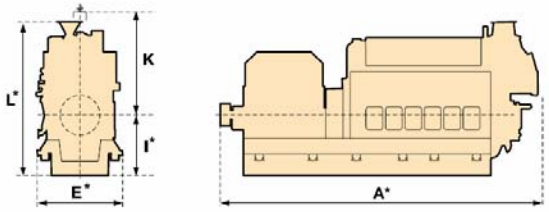
Rated power

Engine type	60 Hz				50 Hz			
	370 kW/cyl, 720 rpm		405 kW/cyl, 720 rpm		375 kW/cyl, 750 rpm		410 kW/cyl, 750 rpm	
	Engine kW	Gen. kW	Engine kW	Gen. kW	Engine kW	Gen. kW	Engine kW	Gen. kW
4R32LN	1 480	1 420	1 620	1 560	1 500	1 440	1 640	1 570
6R32LN	2 220	2 130	2 430	2 330	2 250	2 160	2 460	2 360
8R32LN	2 960	2 840	3 240	3 110	3 000	2 880	3 280	3 150
9R32LN	3 330	3 200	3 645	3 500	3 375	3 240	3 690	3 540
12V32LN	4 440	4 260	4 860	4 670	4 500	4 320	4 920	4 720
16V32LN	5 920	5 680	6 480	6 220	6 000	5 760	6 560	6 300
18V32LN	6 660	6 390	7 290	7 000	6 750	6 480	7 380	7 080

Dimensions (mm) and weights (tonnes)

Engine type	A*	E*	I*	K	L*	Weight*
4R32LN	6 833	2 140	1 550	2 550	3 809	36.0
6R32LN	8 602	2 290	1 550	2 550	3 896	49.0
8R32LN	10 479	2 690	1 730	2 550	4 442	67.0
9R32LN	10 625	2 890	1 730	2 550	4 466	75.0
12V32LN	10 041	3 060	1 730	2 330	4 301	82.0
16V32LN	10 893	3 060	1 730	2 330	4 581	100.0
18V32LN	11 593	3 060	1 730	2 330	4 611	105.0

* Dependent on generator type and size.
Generator output based on a generator efficiency of 96%.
For definitions see page 53.



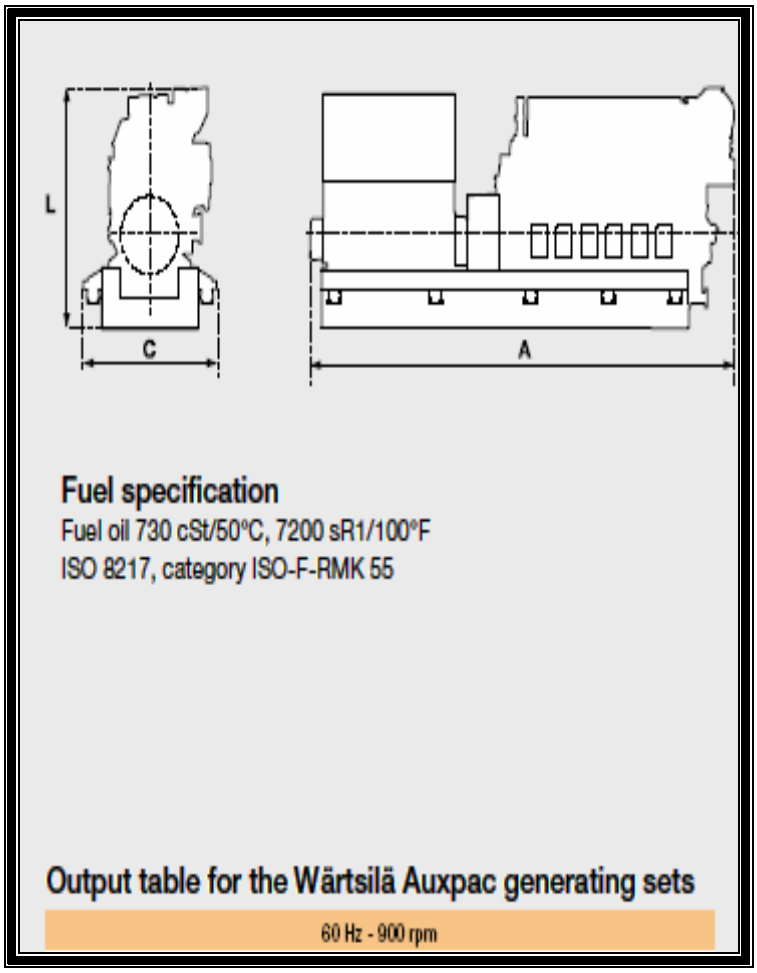
Los alternadores elegidos son 5 x Warsilla 18VLNgd.

Potencia	7Mw

Factor de potencia	0,85
Voltaje	11KV
Frecuencia	60Hz
Refrigeración	Aire / agua dulce
Aislamiento	Clase F

Para el generador de emergencia sin embargo tenemos:

1 x diesel generador de emergencia Wärtsila 2850W9L26, 2850 Kw.



Type	Output kWe	Weight (t)	length A (mm)	width C (mm)	height L (mm)
520W4L20	520	13,2	4315	1770	2338
670W4L20	670	14,2	4445	1770	2338
790W6L20	790	16,5	4988	1920	2323
860W6L20	860	17,1	5048	1920	2323
1000W6L20	1000	17,4	5158	1920	2323
1140W6L20	1140	18	5190	1920	2323
1350W8L20	1350	21,8	5250	1920	2490
1550W9L20	1550	23,8	5780	2070	2524
1740W9L20	1740	23,8	5780	2070	2524
1950W6L26	1950	34	7096	2300	3080
2250W8L26	2250	41,7	8400	2300	3090
2550W9L26	2550	46,5	8400	2300	3090
2850W9L26	2850	46,5	9050	2300	3090

Weight and dimensions are based on standard configuration.
All data subject to change.

Wärtsilä Auxpac high-speed generating set data in separate leaflet.

CÁLCULO DE LAS BATERÍAS:

Para el cálculo de las baterías que componen la fuente de energía transitoria, fuente que funciona el tiempo desde que se produce el fallo en los generadores principales, hasta que se pone en marcha el generador de emergencia.
El tiempo prescrito es de media hora, pero teniendo en cuenta el envejecimiento de las baterías, entonces se sobredimensionan para que mantengan la corriente durante 1 hora.
Para calcularlas:

I=2817000w/440V=6402A.
Luego la capacidad de las baterías, C=6402A x 1h=6,402KAh.

ELECCIÓN DE LOS TRANSFORMADORES:

La alimentación de los cuadros a 440V, se decide usar 6 transformadores con las siguientes características:
Cuatro transformadores:

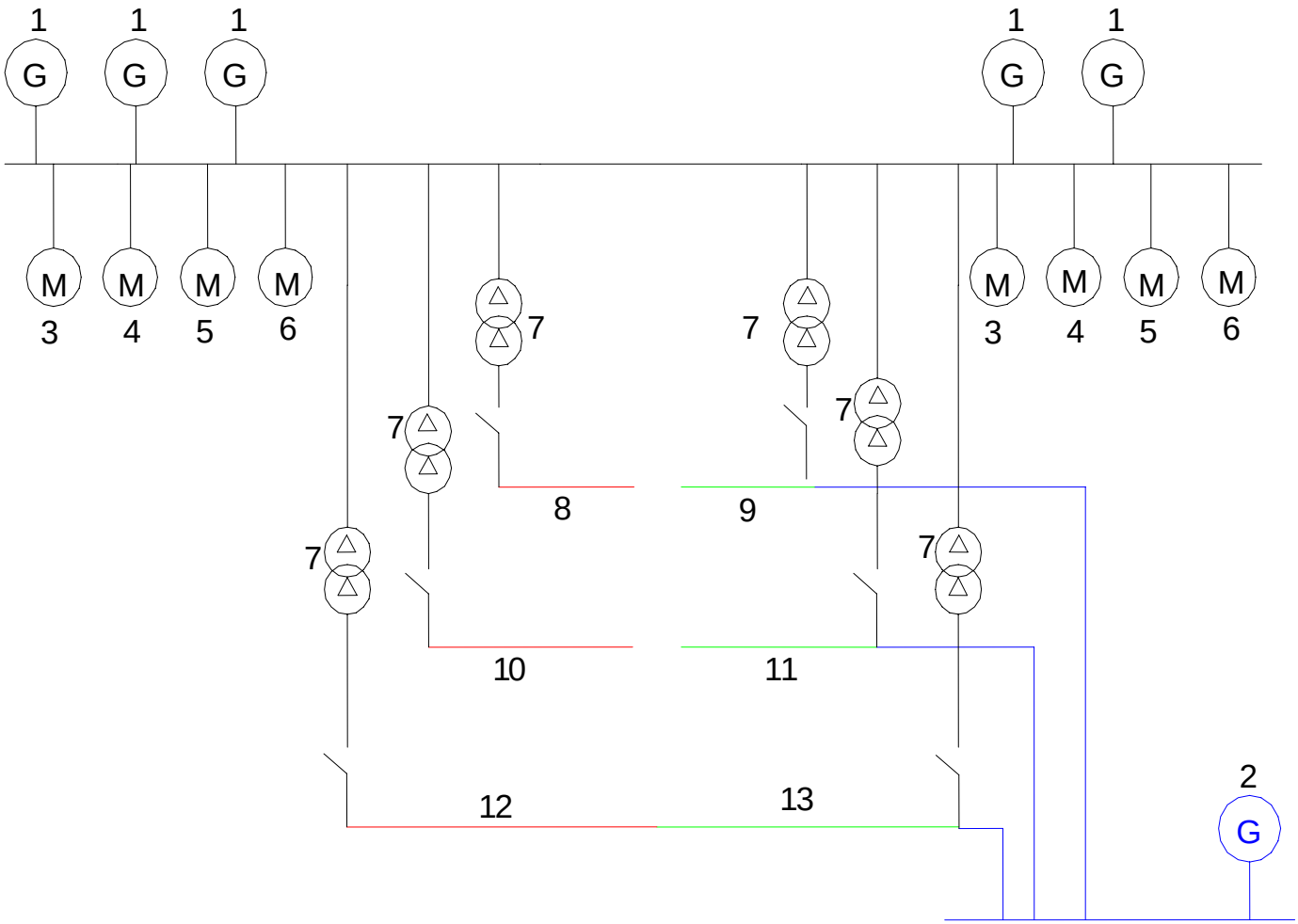
Transformación: 11/0,46kV.
2,24/2,8MVA

Para la baja tensión usaremos 4 transformadores de características:

Dos transformadores:
Transformación: 440/220V
250kVA.

Dos transformadores:
Transformación: 440/220V
100kVA.

ESQUEMA UNIFILAR:



1) Generadores principales.
2) Generador de emergencia.
3) Thrusters.
4) Compresores de gas.
5) Power-pack hidráulico que acciona las bombas de carga y descarga.
6) Bombas de inyección de agua.
7) Trasformador 11/0,46kV.
8) Cuadro principal de popa C, 440V.
9) Cuadro principal de popa D, 440V.
10) Cuadro principal de popa A,440V.
11) Cuadro principal de popa B, 440V.
12) Cuadro principal de proa A, 440V.
13) Cuadro principal de proa B, 440V.

Ahora haremos una lista de los consumidores que cuelgan de cada cuadro de los mencionados anteriormente:

Cuadro principal de popa A:

Bomba de circulación del glicol.
Compresor aire comprimido servicios generales.
Panel de control de aire comprimido.
Ventilación de la cámara de maquinas.
Sistema de arranque del power-pack hidráulico.
Transformador 440/220.

Cuadro principal de popa B:

Bomba de circulación del glicol.
Compresor aire comprimido servicios generales.
Panel de control de aire comprimido.
Ventilación de la cámara de maquinas.
Sistema de arranque del power-pack hidráulico.
Transformador 440/220.

Cuadro principal de popa C:

Sistema de enfriamiento motores auxiliares agua dulce
Bombas de sentinas.
Bombas de agua salada enfriadores.
Compresores de aire acondicionado de popa.
Ventilador gas inerte.
Consumidores taller de maquinas.

Cuadro principal de popa D:

Separadoras centrífugas.
Bombas de trasiego aceite lubricante.
Bomba de trasiego glicol.
Bombas de servicio aceite lubricante.
Bomba de agua salada gas inerte.

Cuadro principal de popa A:

Transformador 440/220.
Compresor aire acondicionado de proa.
Bombas de agua sanitaria.
Consumidores lavandería.

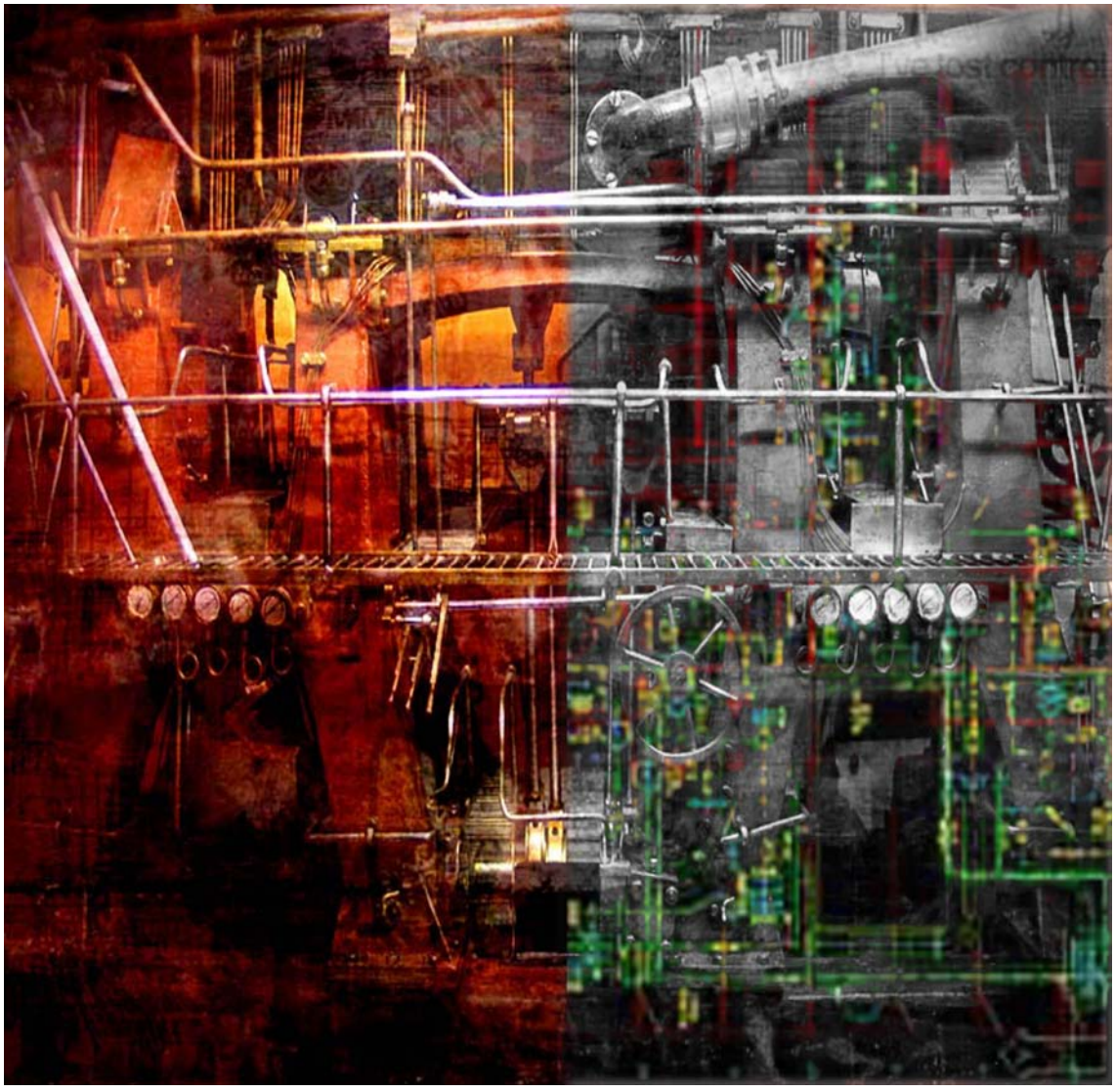
Cuadro principal de proa B:

Transformador 440/220.
Servicio de cocina.
Bombas de lastre.

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 10: CÁMARA DE MÁQUINAS



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Introducción.	Pág. 1
Servicio de alimentación de los calentadores.	Pág. 3
Sistema de refrigeración de los motores y generación de agua dulce.	Pág. 5
Sistema de potencia hidráulica para el accionamiento de las bombas de carga y descarga.	Pág. 7
Sistema triple de combustible de grupos electrógenos y calentadores.	Pág. 8
Esquema del triple sistema de combustible de generadores y calentadores.	Pág. 9
Servicio de aire comprimido para los motores auxiliares de los grupos:	Pág. 15
Servicio de lubricación de los motores auxiliares y thrusters	Pág. 15
Ventilación de la cámara de máquinas	Pág. 18
Servicio contraincendios de la cámara de máquinas.	Pág. 19
Sistema de sentinas.	Pág. 20
Cámara de máquinas desatendida.	Pág. 21

INTRODUCCIÓN:

El objetivo fundamental del presente cuadernillo de proyecto, es presentar los diferentes sistemas que componen la cámara de maquinas de nuestra unidad.
Sin embargo, no podemos olvidar, las particularidades del proyecto ya que no se trata de un buque convencional, puesto que no lleva un sistema de propulsión propio.
El espacio, no será un problema, las formas típicas de este tipo de unidad y las dimensiones que han quedado fijadas desde un principio, al realizar el cuaderno de dimensiones, nos hacen contar con una popa amplia capaz de albergar todo lo que en lo sucesivo expondremos.

Como muestra la disposición general, tanto las calderas de agua glicolada como los grupos generadores se encuentran situados en la cubierta principal, de forma que serán los auxiliares de estos sistemas los que irán alojados en la cámara de maquinas, dejando ésta mas diáfana la cámara y permitiendo un mayor volumen, que nos asegura la ubicación de los elementos necesarios para la operación de los distintos sistemas.

El emplazamiento de los grupos electrógenos y calentadores, es un tanto atípico pero se justifica debido al riesgo de una fuga en el sistema de combustible gas que alimenta a los grupos y calentadores.

Se trata por tanto de describir:

-Auxiliares de los calentadores de agua glicolada.
-Auxiliares de los grupos generadores.
-Sistema de triple combustible, para grupos y para calentadores.
-Equipo de generación de potencia hidráulica.
-Auxiliares de los thrusters.
-Sistema de ventilación de cámara de maquinas.
-Cámara de maquinas desatendida.

El listado de equipos que se instalaran en la cámara de maquinas:

1. Grupos de quemar de calentadores, con sus bombas, calentadores, filtros, y puesto que serán de funcionamiento automático, compresor de aire para su servicio.
2. Bomba de circulación de agua de mar, para el evaporador del sistema centralizado de generación de agua dulce.
3. Bombas de aceite de lubricación.
4. Enfriadores de aceite de lubricación.
5. Filtros de aceite lubricante.
6. Separadores centrífugos del aceite lubricante.
7. Bombas principales y auxiliares de agua de alimentación de calentadores.
8. Planta para el tratamiento del agua de calentadores, con depósitos para las adiciones de glicol.

9. Grupos electrógenos principales.
10. Enfriador de agua dulce de los generadores principales, botellas de aire, bombas de transvase de combustible, y compresor de aire de arranque.
11. Cuadros eléctricos principales.
12. Compartimiento o puesto de mando.
13. Bombas de lastre y sentinas con autocebado.
14. Bombas contraincendios y baldeo.
15. Ventiladores y conductos de aire de ventilación, con admisión y evacuación.
16. Separador de agua-aceite de sentinas y lastres.
17. Taller de maquinas.
18. Talleres eléctricos.
19. Aparejo o grúa puente para desmontaje de los thrusters.
20. Aparejo para desmontaje de los grupos generadores.
21. Instalación fija de contraincendios, de espuma, CO2, agua.
22. Ascensores.
23. Power-pack de generación de potencia hidráulica para el accionamiento de las bombas de carga y descarga.
24. Sistema de combustible triple para alimentación de calentadores y de grupos electrógenos principales.

Los datos de los fluidos que se han empleado en los cálculos realizados para este cuadernillo:

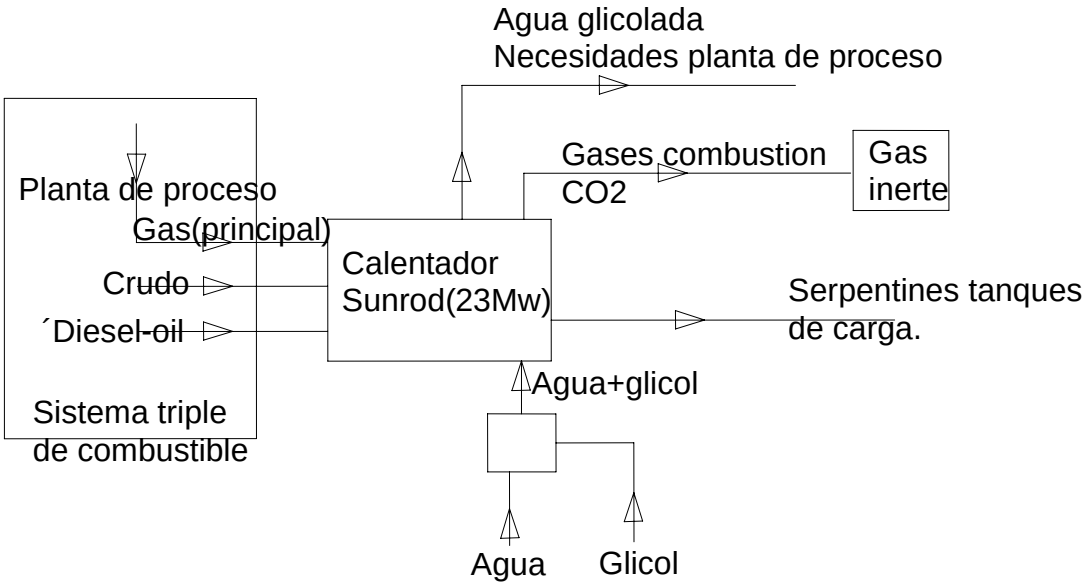
Densidades y calores específicos:

FLUIDO	Densidad, ((Kg/m^3)	Calor específico, C_E (Kcal/Kg ºC)
Fuel Oil	*991*	*0,50*
Diesel Oil	*850*	*0,50*
Aceite	*870*	*0,47*
Agua Dulce	*1.000*	*1,00*
Agua Salada	*1.025*	*0,96*
Aire	*1,15*	*0,24*
Lodo	*950*	*0,60*
Crudo	*850*	*0,48*

En las siguientes paginas presentamos algunos esquemas que nos ayudarán a entender el funcionamiento de estos sistemas:

SERVICIO DE ALIMENTACIÓN DE LOS CALENTADORES:

Como vimos en el esquema inicial vemos que el fluido térmico consiste en una mezcla de agua y glicol.
El agua es dulce, que se toma del tanque de agua dulce que procede del sistema centralizado de producción de agua dulce que ya describimos anteriormente.
Para este servicio, necesitamos una bomba de transvase del glicol desde, el tanque cuya disposición quedó reflejado en el cuaderno de disposición general.
También se necesita una bomba que mueva el agua dulce, hasta el lugar donde se produce la mezcla.



El calentador también debe ser alimentado por el servicio de aire comprimido.
Los gases de la combustión quedan como hemos visto comunicados con el sistema de gas inerte.

El servicio de alimentación de los calentadores en cuanto al fluido térmico se refiere consta de los siguientes elementos:

- Bombas de transvase de agua desde los tanques almacén de agua dulce hasta el tanque de expansión.

- Tanque de expansión que se encarga de mantener la presión en el circuito y de ser el lugar donde mezclamos el agua y el glicol.

- Bomba de transvase de glicol desde el correspondiente tanque almacén de glicol y el anteriormente referido tanque de expansión.

- Bombas de alimentación de la caldera y del circuito de calentamiento de la carga de 1400m^3/h a 3 bares.

En el circuito se sitúan los consiguientes sensores de presión y temperatura, debidamente monitorizado en la sala de control de máquinas.

SISTEMA DE REFRIGERACION DE LOS MOTORES Y GENERACIÓN DE AGUA DULCE:

Este circuito consta de los siguientes elementos:

1. Motores de los grupos electrógenos.
2. Tanque de compensación.
3. Generador de agua dulce.
4. Tanque almacén agua dulce babor.
5. Tanque almacén agua dulce estribor.
6. Separador ciclónico.
7. Precalentador alimentado por los calentadores de agua glicolada.
8. Bombas de agua dulce de 102m3/h.
9. Bombas agua salada de 125 m3/h.
10. Enfriador.
11. Bomba de trasiego de agua producida hasta el tanque almacén (1,5 m3/h).
12. Sensor de temperatura y actuador sobre la válvula de 3 vías para discriminar el enfriador.
13. Generador de agua dulce que aprovecha el 25% del calor residual de refrigeración de los grupos auxiliares.
14. Sensor de salinidad.

El tanque de compensación para las dilataciones y para la aditación del agua, se encuentra a la altura sobre los cigüeñales adecuada para asegurar la presión en el circuito. La alimentación de este tanque se puede producir desde cualquiera de los dos tanques almacén de agua dulce, a la entrada tiene una válvula de flotador que permite el rellenado cuando se alcanza el nivel mínimo.

El precalentador sólo funciona cuando la temperatura del agua de entrada es demasiado baja normalmente en las operaciones de arranque de los grupos, evitándose mediante la adecuada disposición de válvulas el paso por el enfriador.

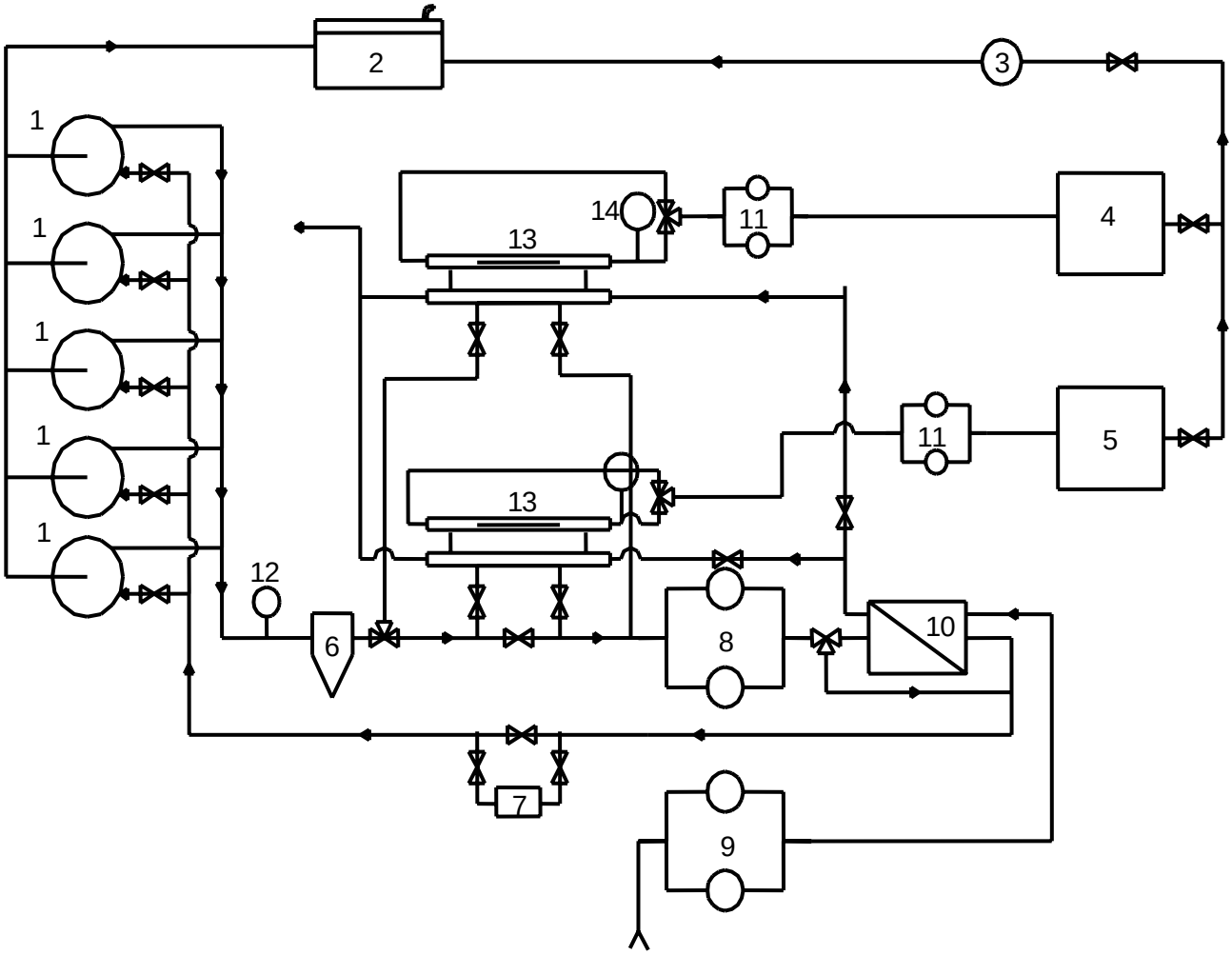
Se duplican generadores de agua dulce por seguridad y cada uno de ellos alimenta un tanque de agua dulce situado a cada banda.
Desde estos tanques se sirve a los tanques que se encuentran a proa, agua sanitaria descritos en el cuaderno de equipos y servicios. La capacidad de estas bombas de trasiego es de 5 m3/h a 30 mca.
También desde los tanques de agua dulce se sirve agua para los calentadores de agua glicolada, así como el tanque de compensación del circuito que nos ocupa.

Los generadores de agua dulce de 35t/día de capacidad toman el calor residual que se genera en la refrigeración de los grupos. La bomba que mueve el agua

salada, se dimensiona en 125m3/h a 30 mca. El agua procedente de esta bomba se usa en el enfriador y se usa como alimentación de los generadores de agua dulce, el agua restante se elimina por la borda.

El sensor de salinidad actúa sobre las bombas de trasiego de agua producida.

Para entender mejor el funcionamiento del sistema de refrigeración de los grupos auxiliares y generación de agua dulce se ha realizado un esquema de la instalación:



SISTEMA DE POTENCIA HIDRAULICA PARA ACCIONAMIENTO DE LAS BOMBAS DE CARGA Y DESCARGA:

Las bombas de carga y descarga se accionan mediante un power-pack que se encuentra situado también en la cámara de maquinas.
Pasamos ahora a describir los elementos que conforman este sistema:

- Tanque almacén de aceite hidráulico.
- Motor eléctrico, que mueve la bomba de distribución de aceite hidráulico.
- Bomba que proporciona la potencia hidráulica a cada una de las 8 bombas hidráulicas de pozo profundo situadas en los tanques de carga.
- Colector de salida del aceite.
- Colector de retorno.
- Medida de las presiones de salida y entrada de aceite hidráulico, conectadas con la sala de control de máquina, con circuito de control del motor eléctrico.

Además hay que contar con el espacio necesario, para los accesorios de reparto, tuberías y válvulas de distribución.
La bomba consigue una presión de alimentación de 270 bares, siendo la presión de retorno de 7 bares.

Este equipo se duplica, para que la producción no se pare en caso de fallo o labores de mantenimiento, evitando así la parada de la producción de crudo y gas.

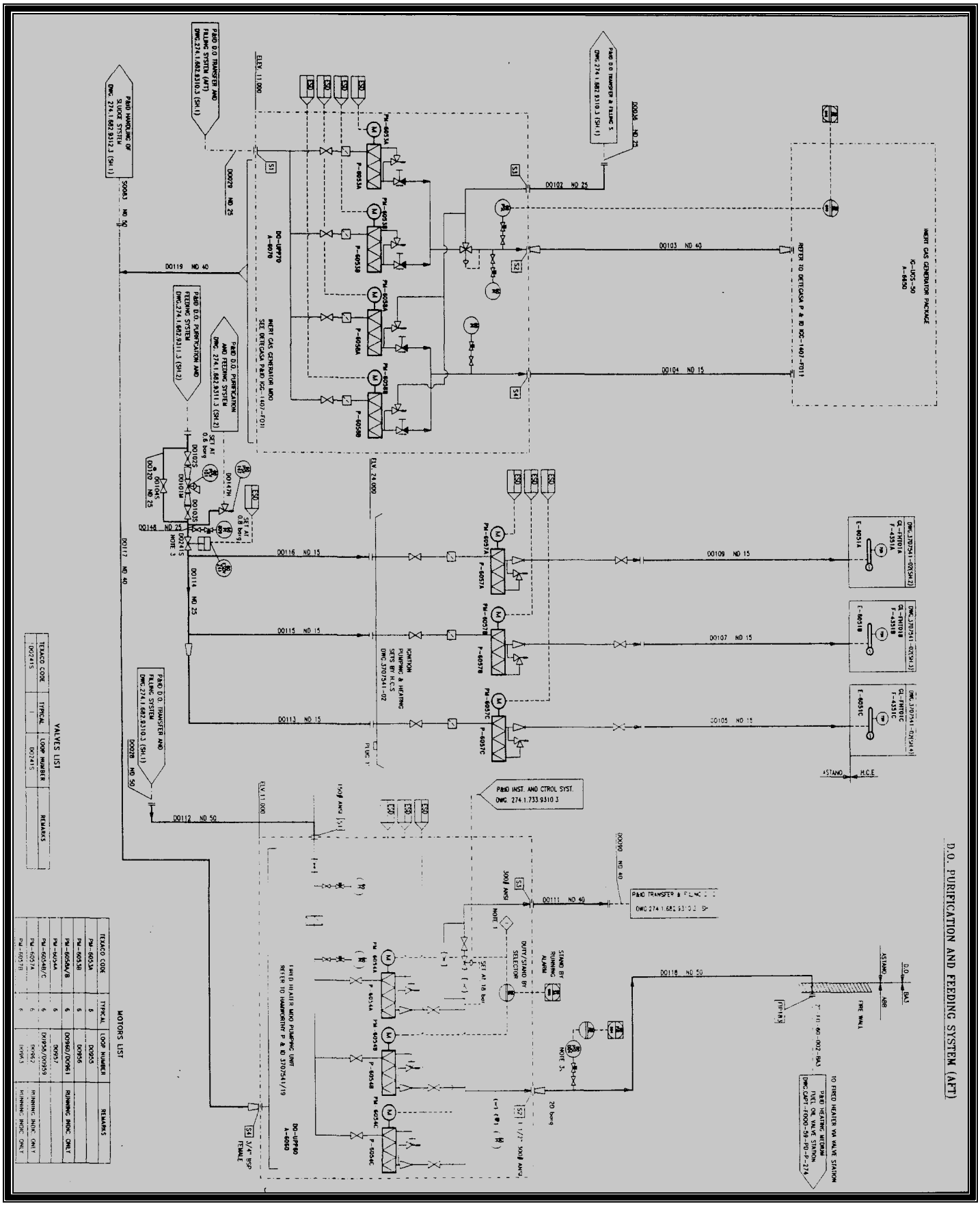
SISTEMA TRIPLE DE COMBUSTIBLE DE GRUPOS ELECTRÓGENOS Y CALENTADORES.

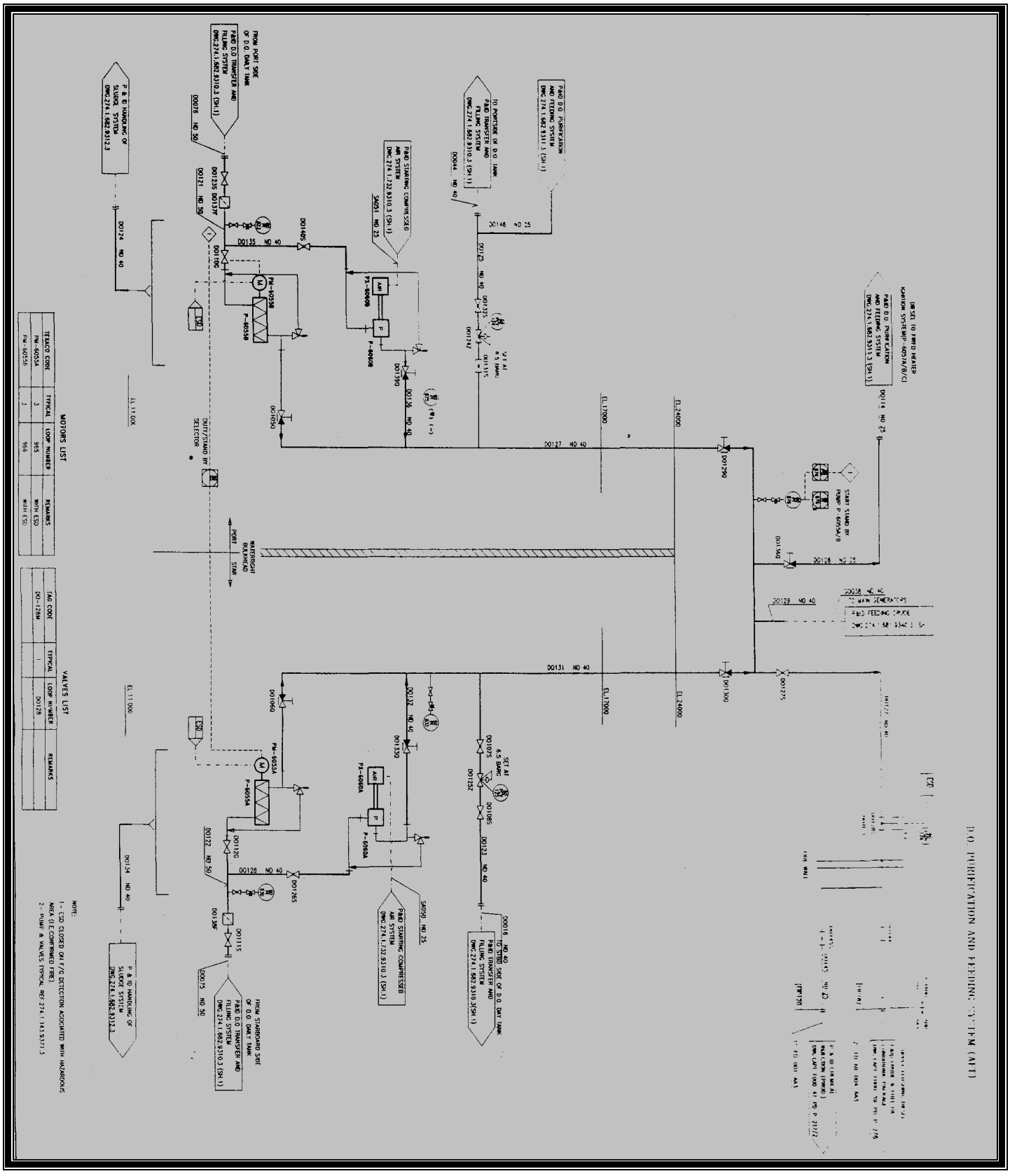
Siguiendo la filosofía de operación de la unidad, se pretende que la unidad se autoabastezca de la energía necesaria.
Por ello los motores que se utilizan para la generación de energía puedan usar como combustible, gas, crudo y diesel oil. Siendo el ultimo de los mencionados, el único combustible del que la unidad no pueda autoabastecerse.
También los quemadores de los calentadores SUNROD, pueden quemar, estos tres combustibles. Para ello se adjuntan a continuación los circuitos de alimentación tanto de motores como de los calentadores.

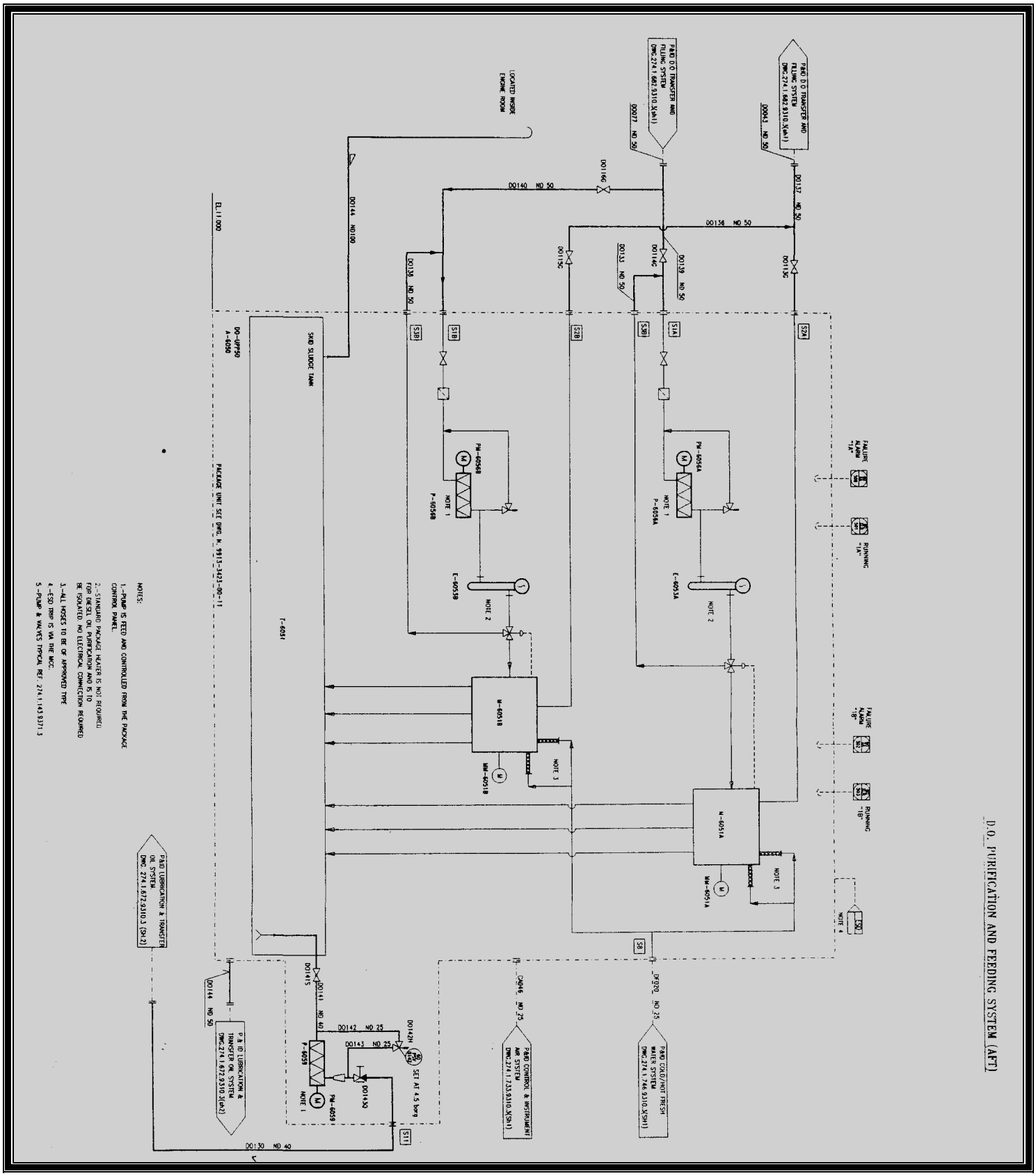
Con objeto de minimizar el riesgo de explosión, debido a una fuga de gas, en el circuito de alimentación de motores y calentadores, se adopta la solución de solo meter el sistema de diesel-oil en la cámara de maquinas, por tener el "flash point" mas elevado y por proximidad a los tanques almacén de diesel oil. Quedando los circuitos de combustible crudo y gas fuera, en módulos situados en el área de la planta de proceso. No obstante se presentan unos planos descriptivos de los 3 circuitos de combustible.

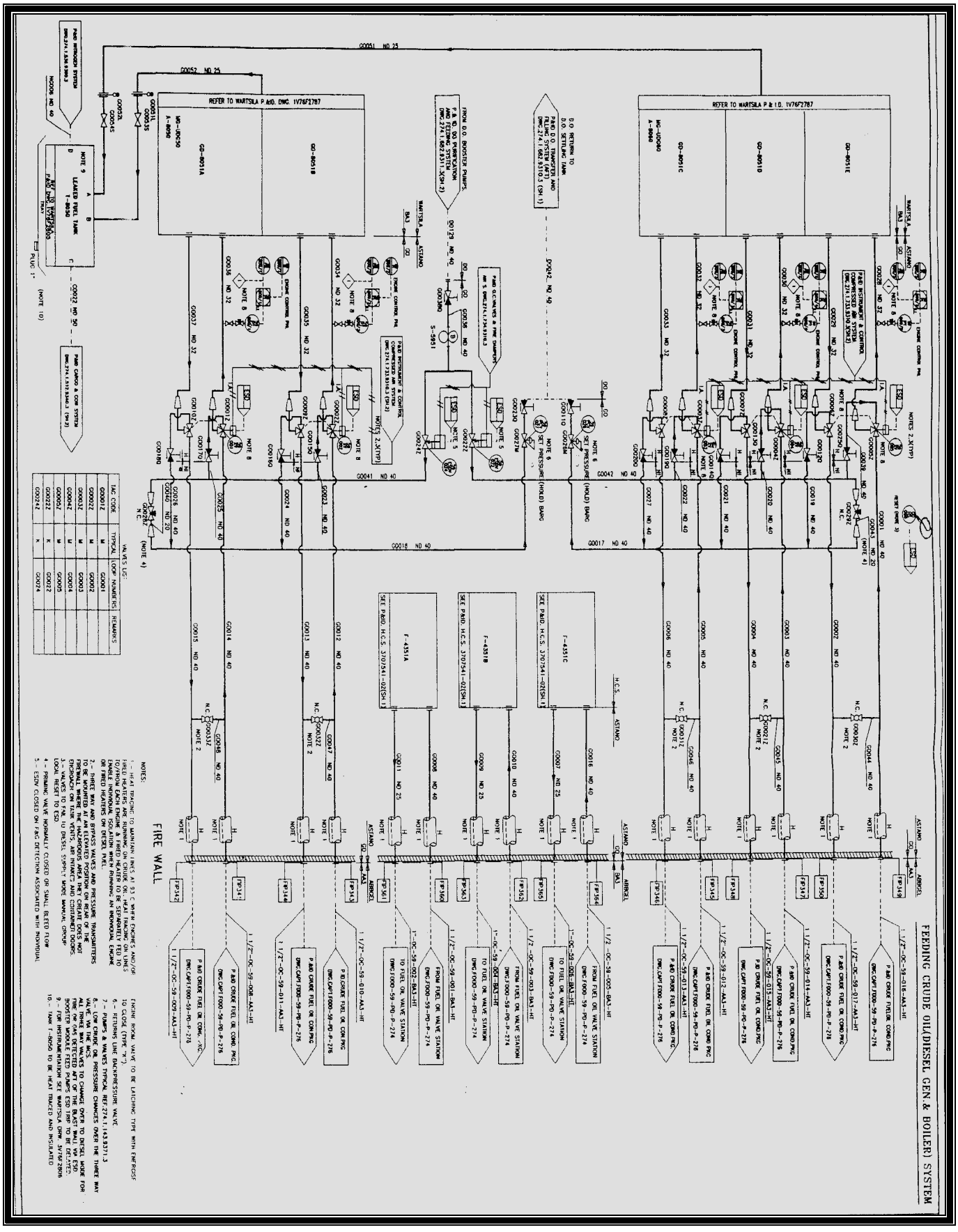
ESQUEMA DEL TRIPLE SISTEMA DE COMBUSTIBLE DE GENERADORES Y CALENTADORES:

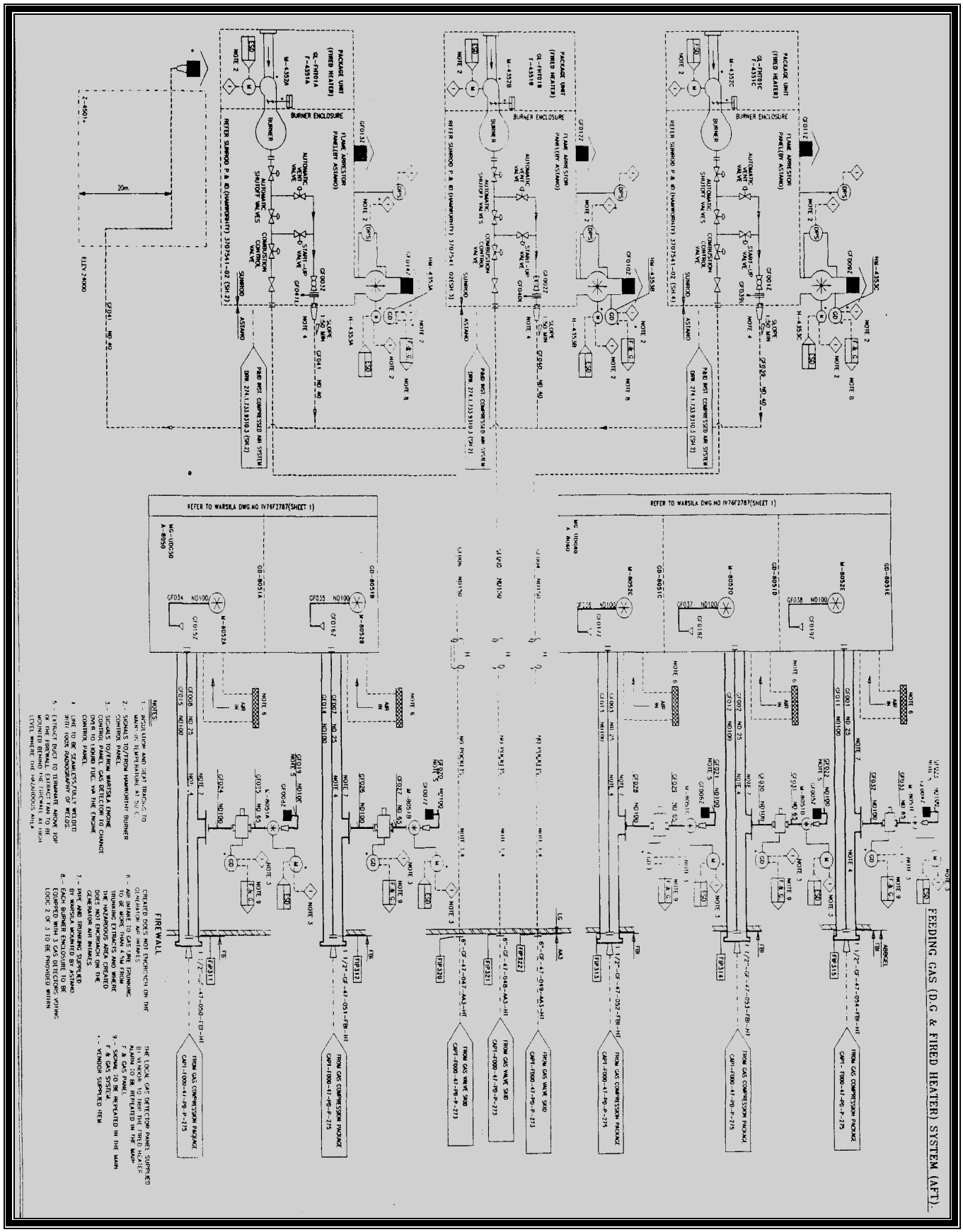
El esquema de triple combustible que se describe a continuación en los siguientes esquemas, es el del Captain.
Nuestra unidad, opera con el mismo sistema pero hay que tener en cuenta lo siguiente.
Lo primero, es que nosotros llevamos un grupo electrógeno mas y también un calentador de agua glicolada adicional.
El sistema de gas inerte, no es autónomo, sino que se nutre del CO_2, de la combustión de los calentadores.
Las diferencias entre nuestro sistema triple de combustible, y el montado en el captain son mínimas y por tanto los esquemas que se muestran a continuación cuentan con la validez suficiente:


D.O. PURIFICATION AND FEEDING SYSTEM (AFT)
INERT GAS GENERATOR PACKAGE
P&ID D.O TRANSFER AND FILLING SYSTEM (AFT) DWG.274.1.682.9310.3 (SH.1)
P&ID D.O. PURIFICATION AND FEEDING SYSTEM DWG. 274.1.682.9311.3 (SH.2)
P&ID D.O TRANSFER AND FILLING SYSTEM DWG.274.1.682.9310.3 (SH.1)
P&ID INST. AND CTROL SYST. DWG. 274.1.733.9310.3
IGNITION PUMPING & HEATING SETS BY H.C.S. DWG.370/541-02
TO FIRED HEATER VIA VALVE STATION
FUEL OIL VALVE STATION
DWG.CAFT-1000-59-PD-P-274
ASTANO
H.C.E.
FIRE WALL
VALVES LIST
MOTORS LIST
TEXACO CODE
TYPICAL
LOOP NUMBER
REMARKS
RUNNING MODE ONLY


D.O. PURIFICATION AND FEEDING SYSTEM (A/E)
MOTORS LIST
VALVES LIST
NOTE:
1.- ESD CLOSED ON F/G DETECTION ASSOCIATED WITH HAZARDOUS AREA (I.E. CONFIRMED FIRE).
2.- PUMP & VALVES TYPICAL REF 274.1.143.9371.3


D.O. PURIFICATION AND FEEDING SYSTEM (AFT)
NOTES:
1.-PUMP IS FEED AND CONTROLLED FROM THE PACKAGE CONTROL PANEL.
2.-STANDARD PACKAGE HEATER IS NOT REQUIRED FOR DIESEL OIL PURIFICATION AND IS TO BE ISOLATED. NO ELECTRICAL CONNECTION REQUIRED
3.-ALL HOSES TO BE OF APPROVED TYPE
4.-ESD TRIP IS VIA THE MCC.
5.-PUMP & VALVES TYPICAL REF. 274.1.143.9371.3
SHD SLUDGE TANK
T-6031
PACKAGE UNIT SEE DWG. N. 9913-3423-00--11
DO-UPTSO A-6050
LOCATED INSIDE ENGINE ROOM
EL 11.000
P&ID D.O TRANSFER AND FILLING SYSTEM DWG.274.1.682.9310.3(Sh1)
P&ID D.O TRANSFER AND FILLING SYSTEM DWG.274.1.682.9310.3(Sh1)
DO077 ND 50
DO043 ND 50
DO140 ND 50
DO144 ND100
DO137 ND 50
DO136 ND 50
DO134 ND 50
DO133 ND 50
DO139 ND 50
DO116G
DO115G
DO114G
DO113G
S3B
S1B
S2B
S3B
S1A
S2A
PM-6056B
P-6056B
NOTE 1
E-6053B
NOTE 2
PM-6056A
P-6056A
NOTE 1
E-6053A
NOTE 2
M-6051B
MM-6051B
NOTE 3
M-6051A
MM-6051A
NOTE 3
FAILURE ALARM "1A"
RUNNING "1A"
FAILURE ALARM "1B"
RUNNING "1B"
NOTE 4
S5A
S5B
S5
DO144 ND 50
P&ID LUBRICATION & TRANSFER OIL SYSTEM DWG. 274.1.672.9310.3 (Sh2)
P&ID LUBRICATION & TRANSFER OIL SYSTEM DWG.274.1.672.9310.3(Sh2)
DO141S
DO141 ND 40
DO142 ND 25
DO143 ND 25
DO142H
SET AT 4.5 barg
PM-6059
P-6059
NOTE 1
DO143Q
S11
DO130 ND 40
CW146 ND 25
P&ID CONTROL & INSTRUMENT AIR SYSTEM DWG.274.1.733.9310.3(Sh1)
DF020 ND 25
P&ID POTABLE/HOT FRESH WATER SYSTEM DWG.274.1.746.9310.3(Sh1)


FEEDING CRUDE OIL(DIESEL GEN.& BOILER) SYSTEM
FIRE WALL
NOTES:
VALVES LIST:
REFER TO WARTSILA P.&I.D. DWG. 1V76F2787
P.&I.D. INSTRUMENT & CONTROL
P.&I.D. CRUDE FUEL OIL COMD.PKG
P.&I.D. CRUDE FUEL OIL COMD.PKG
P.&I.D. CRUDE FUEL OIL COMD.PKG


FEEDING GAS (D.G & FIRED HEATER) SYSTEM (AFT).
BURNER ENCLOSURE
FLAME ARRESTOR
REFER TO WARSILA DWG.NO IV76F2787(SHEET 1)
FIREWALL
NOTES

SERVICIO DE AIRE COMPRIMIDO PARA LOS MOTORES AUXILIARES DE LOS GRUPOS:

El objeto de este servicio es abastecer de aire comprimido para el arranque de los motores auxiliares de los grupos electrógenos, servicios generales y sistemas de control.

Para ello se disponen de las siguientes botellas de aire comprimido:

- Dos botellas de aire de $8m^3$ de capacidad cada una para el arranque de los motores de los grupos. La presión es de 30 bar.
- Una botella de $2m^3$, y 6 bar para los sistemas generales y sistemas de control.

Para el llenado de las botellas de aire comprimido se instalan compresores, que tienen las siguientes características:

- Para el llenado de las botellas de arranque de los motores de los grupos, se instalan dos compresores de aire comprimido alternativos, de dos etapas, accionados mediante embrague por los propios grupos. Siendo las características de los compresores de 240 m^3/h a 30 bar.

- Para las otras necesidades se instala un compresor de 100 m^3/h a 6 bares.

SERVICIO DE LUBRICACIÓN DE MOTORES AUXILIARES Y THRUSTERS:

En el presente proyecto encontramos dos puntos fundamentales de lubricación:

a) Los motores de los grupos generadores.
b) Los thrusters.
c) Los motores diesel de las bombas contraincendios.

Para los thrusters, la solución es sencilla, puesto que este tipo de instalación requiere una lubricación pequeña. Una pequeña bomba mueve el aceite desde el tanque almacén hasta un carter. El aceite es movido por el motor eléctrico de los thrusters. El aceite se revisa y cambia periódicamente, trasegándolo al tanque de aceite sucio.
Lo mismo ocurre para los motores diesel de las dos bombas contra incendios instaladas.

Para los grupos electrógenos, la solución es algo más complicada, debido al tamaño de los grupos debido a la gran potencia eléctrica a generar.
Se decide la instalación de un sistema centralizado de lubricación de los motores auxiliares.

El montaje consta de cuatro circuitos completamente independientes:

1º) Bombas de trasiego desde el tanque almacén hasta cada uno de los tanques de servicio diario, con sensor de nivel de aceite y forma especial para evitar el descebe de las bombas debido al balance. Estos tanques están situados debajo de los motores, siendo estos de configuración carter seco. Cada cierto tiempo, cuando se precisa el cambio del aceite, este se descarga por gravedad hasta el tanque de aceite sucio.

2º) Colector de aceite sucio que baja hasta el tanque de aceite sucio.

3º) Un circuito de lubricación que toma el aceite de estos tanques de servicio de los que ya hemos hablado, pasa el aceite por un filtro doble un enfriador por agua salada y lo introduce en los puntos de lubricación.

4º) Circuito acondicionamiento del aceite, mantiene el aceite de los tanques de servicio en condiciones de lubricación tanto de temperatura y viscosidad. Pasando el aceite por un calentador alimentado por los calentadores de agua glicolada, que reduce la viscosidad para posteriormente pasarla por una separadora centrífuga, en esta separadora se separan los residuos y son enviados a el tanque de lodos. El aceite centrifugado se reintroduce en los tanques de servicio.

Se puede añadir que el esquema mostrado, es una simplificación, ya que los grupos comparten el calentador(la temperatura tras éste es de unos 80ºC), y el enfriador de agua dulce, movido por unas bomba de agua salada de 125 m^3/h a 30 mca.

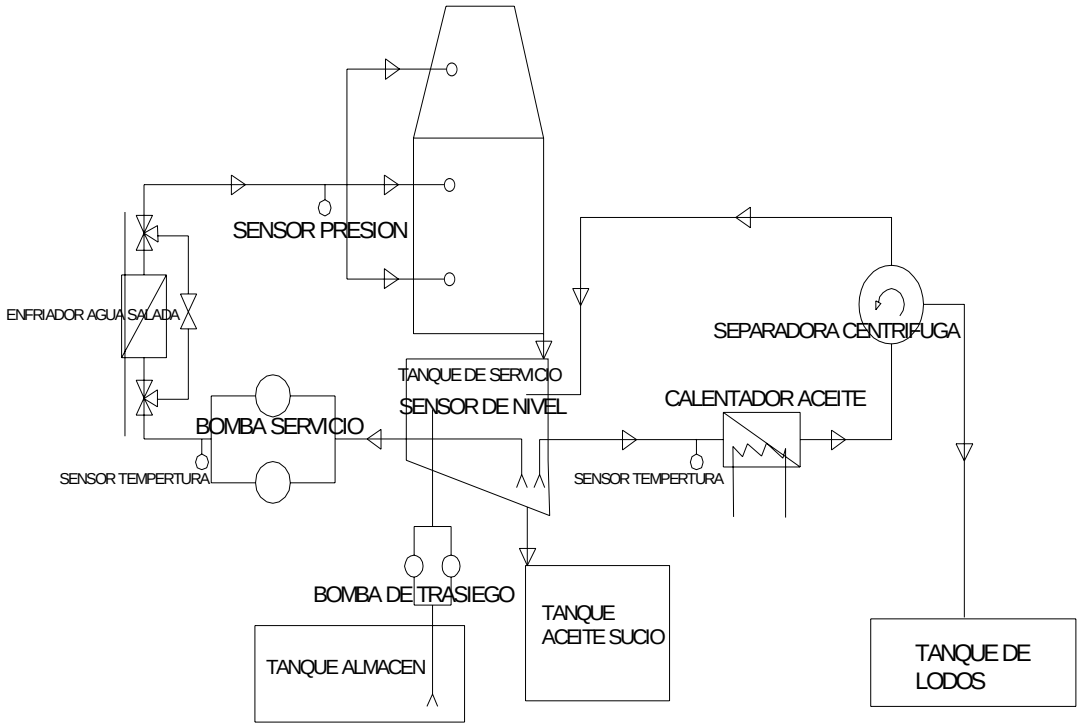
Las medidas de los sensores quedan monitorizadas en la sala de control de maquinas.
Para el cálculo de la capacidad de los tanques de servicio, se usa el dato de consumo de aceite lubricante que se estima en 3,7 Kg/cilindro cada 24h.
Como los motores auxiliares son de cuatro cilindros se estima el consumo de aceite en 15 Kg por día y grupo. Se estima el volumen de los tanques de servicio en 30 litros.

Las bombas de trasvase desde el tanque almacén de aceite hasta los tanques se servicio 2 m^3/h a 4 bares.

En el circuito de purificación del aceite nos encontramos con que el ratio de purificación es de 0'93 m^3/h, con lo que las bombas que alimentan a la separadora centrífuga y de esta misma serán de 1m^3/h a 4 bares.

El caudal de la separadora centrífuga es 2% de la de servicio y multiplicada por cuatro, ya que es compartida por los grupos que funcionan al mismo tiempo.

La bomba de servicio de cada motor será de 50 m^3/h a 4 bares.



SISTEMA DE VENTILACIÓN DE LA CAMARA DE MAQUINAS:

Se procura una ventilación natural a través de lumbreras, con el objeto de mantener un ambiente agradable, ya que las entradas de aire para los calentadores y motores de los grupos electrógenos son independientes.
Además de la ventilación natural hay una ventilación forzada que se procura mediante ventiladores, tanto para la admisión de aire como para la evacuación del aire viciado y caliente.

El aire admitido se hace llegar a través de conductos metálicos de chapa fina de sección rectangular o circular hasta los distintos puntos de la cámara.

Se dirigirán algunas salidas especialmente a los lugares en donde permanezca mas frecuentemente el personal de guardia, como por ejemplo la cámara de control de maquinas.
Para disipar el calor de la cámara de maquinas, por los alternadores, instalación eléctrica y los tanques calientes. Y para dotar de aire los lugares donde se produce combustión, sobretodo el de los calentadores debemos cumplir con las tasas de renovación de aire, de las que se habla en el cuaderno de equipos y servicios, propuestas por la sociedad de clasificación.
Se disponen ventiladores eléctricos, que cumplen con las siguientes necesidades de potencia y caudal.

CALCULO DE LOS VENTILADORES:					
	Volumen	tasa de renovación	caudal	Potencia útil	
Sala de maquinas:	5937,82	10	59378	164,939444	
Sala bomba contraincendios:	280	20	5600	15,5555556	
Zona cuadros eléctricos principales:	643,5	10	6435	17,875	
Taller de maquinaria:	238	12	2856	7,93333333	
Taller almacén eléctrico.	200,06	12	2401	6,66866667	
Sala de control de maquinas:	552,05	10	5521	15,3347222	total: 228,306722

Se instalan ventiladores por valor 230Kw, los caudales y las potencias por espacio, se refieren en la tabla anterior. Las unidades son Kw y m^3/h. Para ver el calculo mas detallado nos remitimos al cuaderno eléctrico.

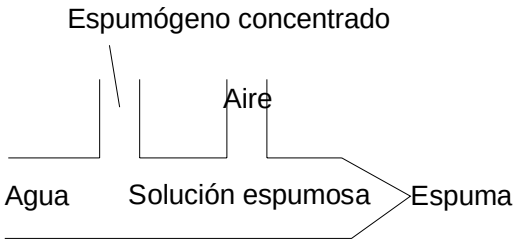
SERVICIO CONTRAINCENDIOS DE LA CAMARA DE MAQUINAS:

Se calculó en el cuaderno de equipos y servicios, todo lo referente al equipo contra incendios de la unidad.
Sin embargo ahora simplemente vamos a ver lo que da servicio a la cámara de maquinas.
Podemos destacar:

- Bombas contra incendios diesel, y el sistema de rociadores al que se conectan.
- Sistema de espuma.
- Sistema de CO_2.

En cuanto a las bombas CI instaladas, como ya mencionamos en el cuaderno de equipos, son de 250 m^3/h de tipo centrifugo. Su numero es dos, y se encuentran situadas en el local de bombas contra incendios.
El sistema de rociadores al que alimentan las bombas es de agua salada, por lo que tienen su consiguiente toma de mar.

Para el sistema de espuma, tenemos que el sistema sigue el siguiente esquema:



La capa de espuma formada debe tener un espesor de 155mm y formarse en un tiempo de cinco minutos.
Multiplicando el espesor de la capa por el área de la cámara de maquinas, sale un volumen de espuma de 36,15m3.
Multiplicando este valor por la relación de expansión, nos da el volumen de solución espumosa, 1,83m3.
De los cuales 1,73 son de agua y 0,09 de espumógeno concentrado.

El caudal de la bomba contra incendios es 20,64 m3/h, cuando sirve para la formación de espuma.

La bomba de espuma 1,08 m3/h.

Dimensionamos el tanque de espumógeno, 3,67 m3, teniendo en cuenta que también alimenta a las lanzas de espuma de cubierta.

En lo referente al CO_2, 40% del volumen de la sala de maquinas, lo cual es 1020 m3 a distribuir en botellas, a alta presión, para que trabajen a temperatura ambiente.
Los botellones donde se guarda, el CO_2 son de 45 Kg y se distribuyen en dos salas a tal efecto situadas cada una a una banda en la plataforma superior, como se muestra en el plano de la cámara de maquinas.
La red de tuberías conectadas a las botellas, son capaces de descargar de forma independiente, cada uno de los recintos en los que se divide la sala de maquinas y descargar en todos ellos simultáneamente.
Todas estas operaciones pueden ser atendidas desde la sala de control de maquinas.

SISTEMA DE SENTINAS:

Los elementos de los que consta.:

Elementos comunes:

- Pocetes, que se encargan de acumular el agua que va entrando en el espacio. Deben ser suficientes para achicar agua en cualquier condición de escora o trimado.
- Filtro, evita residuos sólidos de gran tamaño que puedan obstruir los ramales y el colector de sentina.
- Válvula de no retorno, que sirve para evitar reflujos del circuito al pocete.
- Ramal, conexión de cada pocete con el colector.
- Colectores, donde confluyen los distintos ramales.

SISTEMA DE SENTINAS DE INUNDACIONES:

- Bombas que se encargan de impulsar el agua hacia el sistema de descarga al mar.
- Descarga al mar.

LIMPIEZA DE AGUAS SUCIAS:

- Bomba que impulsa el agua sucia hasta el separador de sentinas.
- Separador de sentinas, que se encarga de separar el agua aceitosa.
- Detector de agua / aceite, que separa el agua que se puede lanzar al mar que tiene menos de 15 ppm de de aceite, de la que irá al tanque de sentinas.
- Tanque de sentinas que recoge las aguas que no pueden arrojarse al mar.
- Bomba de lodos, que impulsa el agua desde el tanque de sentinas a la conexión de descarga.
- Conexión de descarga que posibilita el vaciado de el tanque de sentinas.

- LAH, alarma de alto nivel que indica cuando un pocete esta lleno, conectado a la cámara de máquinas desatendida.

Los cálculos pormenorizados de las bombas de sentina fueron realizados detalladamente en el cuaderno de equipos y servicios.

SISTEMA DE EMERGENCIA DE SENTINAS:

Un pocete de cada espacio cerrado, debe estar conectado directamente al sistema de descargas, para achicar agua en caso de emergencia.
La bomba mas grande que haya en el local que no sea ni de combustible ni aceite, debe ser capaz de achicar ese espacio.

CÁMARA DE MÁQUINAS DESANTENDIDA:

La unidad dispone de un sistema de control y monitorización en la cabina de control de la cámara de maquinas que posibilita un funcionamiento desatendido de la cámara de maquinas.
Por la cámara de maquinas se distribuyen un sistema de sensores y alarmas que cumplen con lo establecido por DNV.

La cabina de control se encuentra situada donde muestra el plano de disposición general de popa que se encuentra al final del presente cuadernillo.
La cabina cuenta con sus ventiladores para la ventilación y sus conductos para el aire acondicionado centralizado de popa. También cuenta con un aislamiento acústico.

Esta sala de control de maquinas cuenta con:

1. Cuadro para el control remoto de los grupos electrógenos.
2. Control remoto para el sistema de lastre.
3. Control remoto del sistema de carga y descarga.
4. Control de maquinaria y cuadro eléctrico principal.
5. Pantallas con despliegue de los principales parámetros de presión y temperatura.
6. Sistema central de alarma.

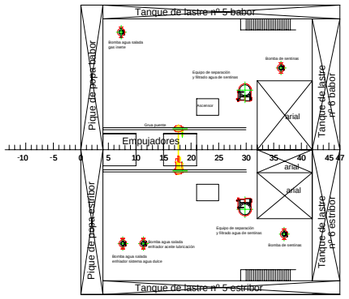
Por otro lado, se disponen dispositivos automáticos separados para el control de los siguientes parámetros:

1. Temperatura del aceite de lubricación.
2. Viscosidad del combustible a la salida del calentador.
3. Presión de alimentación combustible gas.
4. Temperatura del sistema centralizado de refrigeración de los grupos.
5. Salinidad del agua destilada.

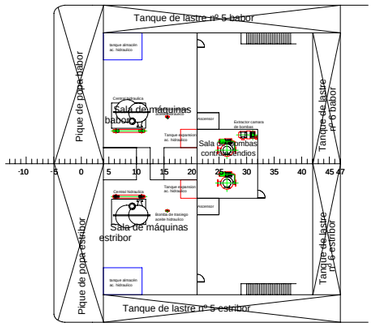
Para el caso de incendio:

1. Botón de alarma general.
2. Botón de accionamiento y parada de las bombas contra incendios.
3. Estación central del sistema de detección de incendios.

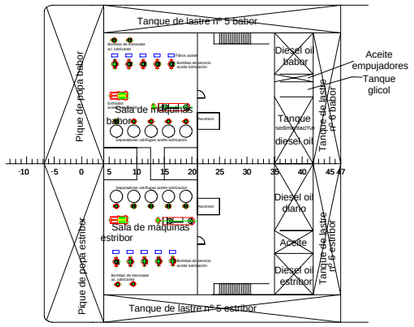
FONDO



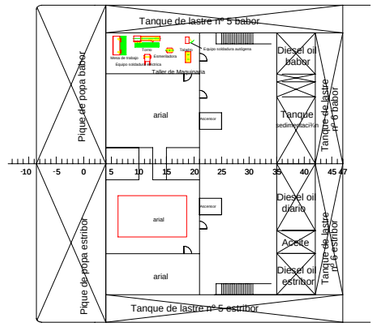
CUBIERTA Nº 1
ELEVACION 9.500 mm



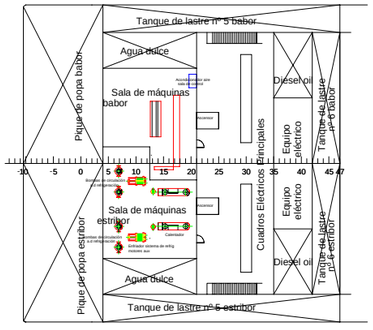
CUBIERTA 2
ELEVACION 13000 mm



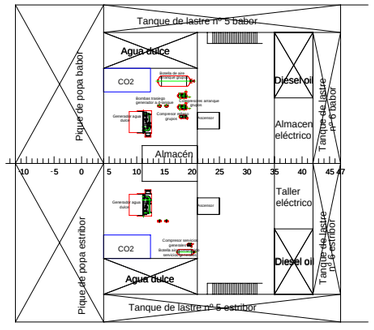
CUBIERTA 3
ELEVACION 16500 mm



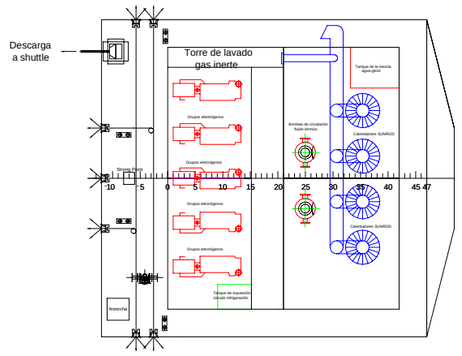
CUBIERTA 4
ELEVACION 20000 mm



CUBIERTA 4A
ELEVACION 23500 mm



CUBIERTA PRINCIPAL
ELEVACION 27000 mm

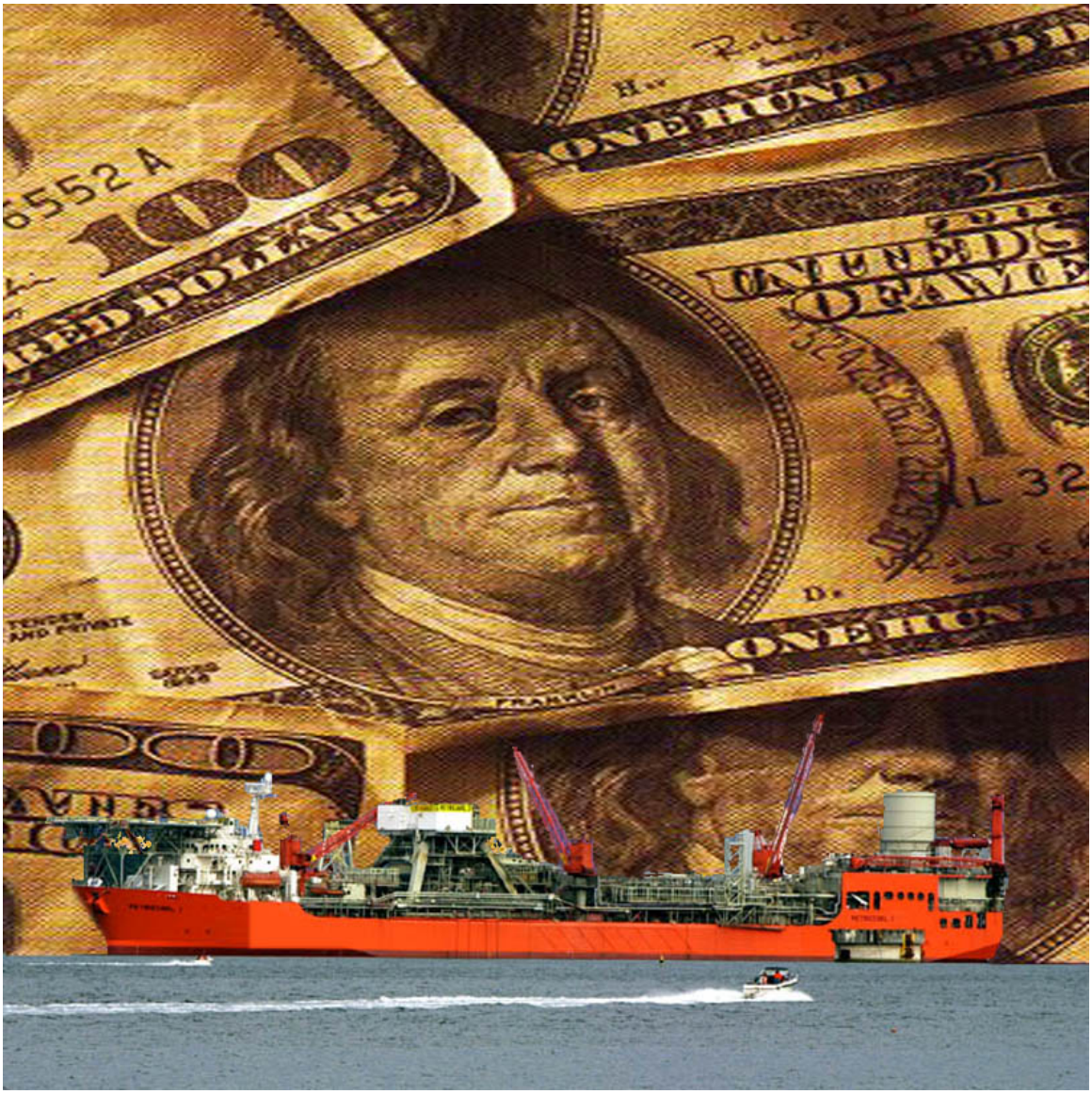


Proyecto nº 1519 FPSO North Sea		
Plano de Cámara de Máquinas		
Escala	1:400 (A1)	
Tutor	D. Francisco Alonso Thous	
Alumnos	Mariano Otheguy Torres José Mª Serrano Sanz	Plano nº 8

PROYECTO FIN DE CARRERA Nº 1519

UNIDAD FPSO NORTH SEA

CUADERNO Nº 11: PRESUPUESTO



José Mª Serrano y Mariano Otheguy

Índice

Introducción	Pág. 1
Materiales	Pág. 2
Equipamiento, armamento e instalaciones	Pág. 3
Gastos auxiliares	Pág. 9
Cargos directos	Pág. 9
Planta de producción y torreta	Pág. 10
Módulo de acomodación	Pág. 10
Mano de obra	Pág. 12
Importe de venta y esquema de financiación	Pág. 14
Forma de pago e hitos constructivos	Pág. 18
Comentarios y conclusiones	Pág. 21
Conclusiones finales	Pág. 22

Introducción

El objeto de este cuaderno es estimar el coste de construcción de la unidad FPSO. Dicha estimación se establece desglosando los costes en partidas y subpartidas atendiendo al libro de conceptos para Buques Mercantes dado por la Dirección General de la Marina Mercante. Así, diferenciamos materiales, equipos, mano de obra y cargos directos.

Al coste de construcción se suman los financieros, de intermediación y de administración para obtener el coste del proyecto que ha de compararse con el nivel de precios de mercado para este tipo de buques.

Finalmente, se indican los principales hitos de pago, habituales en contratos de adquisición de buques, en función del importe que el armador ha de abonar al constructor y de los períodos de ejecución de cada fase de la construcción.

Para la elaboración del presupuesto de este proyecto académico de ingeniería hemos contado con la inestimable ayuda del Jefe de Contabilidad del astillero IZAR-Fene, D. Rafael Novas Feal, quien ha contribuido de manera excepcionalmente intensa y desinteresada.

Este presupuesto se ha confeccionado de acuerdo a los precios manejados por este astillero, cuyo equipo humano ha sido a la vez inspiración y objetivo de los autores de este proyecto.

Al respecto del coste financiero de la unidad, es conveniente señalar que, a fecha de entrega de este proyecto, las ayudas económicas a la construcción naval que otrora contribuían a mejorar la maltrecha salud de esta honorable disciplina de la ingeniería, ascienden a 0 €. Así ha evolucionado este mercado globalizado, dejando a las potentes constructoras navales europeas tras la estela de los astilleros asiáticos.

Materiales

		conceptos	cantidad	Precio unitario	subtotal Euros
Acero	**29.525**	**Ton Netas (Acero Total del Casco. Incluye Turret y Módulo de Acomodación)**			
Acero laminado (planchas y perfiles)					
1	1.1	planchas acero normal (NV-D)	5.016	589,92	2.958.861
	1.2	planchas acero alto límite elástico (NV-E36)	18.839	638,97	12.037.562
	1.3	perfiles acero normal (NV-D)	2.533	1.009,67	2.557.953
	1.4	perfiles acero alto límite elástico (NV-E36)	7.560	1.077,03	8.142.064
	1.5	abono por chatarra	4.423	-219,98	-973.000
	1.6	consumibles (electrodos, varillas...)	25.064	51,99	1.303.000
Protección y tratamiento de superficies					
2	2.1	preparación de superficies, pintura			7.367.000
	2.2	galvanizado			85.000
	2.3	protección catódica (ánodos de sacrificio, toneladas)			218.000
	2.4	corrientes impresas			43.000
coste total acero, protección y tratamiento de superficies					**33.739.440**

Equipamiento

		conceptos	cantidad	Precio unitario	subtotal Euros
Equipamiento, armamento e instalaciones					
fondeo (10 líneas de fondeo), amarre y remolque					
3	3.1	anclas de servicio (10 uds, tipo por determinar)	10x40t BRUCE FFTS	@ 2,96 Euros/kg	1.184.000
	3.2	cadenas	10x1100m @370kg/m	@ 2,30 Euros/kg	9.361.000
	3.3	cabos y cables de amarre			174.000
	3.4	elementos de amarre y remolque			116.000
equipo de salvamento					
4	4.1	botes salvavidas (caída libre) y de rescate (capacidad 30 p cada uno)			463.000
	4.2	balsas salvavidas y pescantes 6 personas (10 uds)			50.000
	4.3	Otros elementos de salvamento: lanzacabos, chalecos, aros salvavidas...			132.000
habilitación fuera del módulo de acomodación					
5	5.1	aislamiento de mamparos y techos. Suministro y montaje			552.000
	5.2	enjaretados			8.000
	5.3	mobiliario de madera			4.000
	5.4	cuadros y litografías			10.000
	5.5	unidades acondicionadoras autónomas			16.000
	5.6	aparatos sanitarios fuera del módulo de acomodación			6.000
detección y posición					
8	8.1	radares, giroscópica y giropiloto			52.000
	8.2	luces de navegación y luces de señales			112.000
	8.3	equipo náutico, meteorológico y de señales			18.000
	8.4	sirenas de niebla			10.000
equipo de comunicaciones					
9	9.1	teléfonos automáticos y			20.000

		autogenerados	
	9.2	proyectores y reflectores	42.000
	9.3	Equipo Centralizado de Control General (CASCO)	240.000
contraincendios convencional			
10	10.1	extinción de incendios por CO2	507.000
	10.2	equipo portátil de contraincendios	287.000
equipo de carga-descarga			
11	11.1	bombas de descarga/agotamiento; power packs; paneles de control (capacidad de descarga = 30.000 barriles brent por hora: 8 bombas de pozo profundo, de **600**m^3/h a 140 mca. Suministrado desde una central hidráulica, de la cual sale el aceite hidráulico a 270 bares, es decir 2700 mca.)	1.522.000
	11.2	equipo fijo de limpieza de tanques	84.000
	11.3	equipo de vigilancia y control de descarga al mar	30.000
	11.4	Calentador de carga	56.000
	11.5	Equipo de amarre del Shuttle y Descarga por Popa	2.669.000
	11.6	Equipo de limpieza por alta presión	5.000
instalación eléctrica principal			
12	12.1	cuadro principal de distribución	1.955.000
	12.2	cuadro de emergencia	117.000
	12.3	cuadros secundarios de distribución y alumbrado	172.000
	12.4	baterías y equipos rectificadores	1.000
	12.5	transformadores	361.000
	12.6	cable eléctrico (300 km)	2.965.000
	12.7	canaletas, grapas, soportes y elementos	1.135.000
	12.8	cajas de derivación, pasantes eléctricos y prensas	924.000
	12.9	enchufes, bases, clavijas, cartuchos	78.000

	12.10	aparatos de alumbrado estancos, antideflagrantes	268.000
	12.11	material vario de instalación	989.000

tuberías, conductos, tanques no estructurales

13	13.1	aislamiento de tuberías y conductos (suministro y montaje)	1.122.000
	13.2	tubería de acero	928.000
	13.3	tubería de acero inox	254.000
	13.4	tubería de CU-Ni	961.000
	13.5	tubería de GRP (suministro y montaje)	937.000
	13.6	válvulas	1.027.000
	13.7	válvulas de cierre rápido	11.000
	13.8	válvulas acc. hidr, neumát., electr.; de control; reduct.; solenoides; etc	617.000
	13.9	conductos de exhaustación y su aislamiento	23.000
	13.10	tanques de expansión no estructurales	99.000
	13.11	bridas DIN, y otros accesorios de fabricación	934.000
	13.12	otros accesorios de montaje	350.000
	13.13	suplementos, calzos, y elementos varios de montaje	39.000
	13.14	frisas y empaquetaduras	68.000
	13.15	abarcones, abrazaderas y soportes	1.377.000
	13.16	tornillos, pernos, tuercas, arandelas, etc.	210.000
	13.17	politubo de acero inox.	265.000
	13.18	servicio hidráulico de fuerza. suministro y montaje	2.742.000
	13.19	mangueras varias	112.000

elementos varios de equipo, armamento e instalaciones

14	14.1	puertas de acero	183.000
	14.2	ventanas y portillos	17.000
	14.3	equipo metálico (escaleras, tecles, pasamanos y plataformas)	1.521.000
	14.4	escotillas y registros	144.000

	14.5	ascensores y montacargas	100.000
	14.6	palo de radar y señales, palo de proa y mástiles	41.000
	14.7	polines no estructurales	653.000
	14.8	tronco de escape	1.164.000
equipos de maniobra y cubierta			
15	15.1	maquinillas, chigres y cabrestantes	59.000
	15.2	pescantes varios	4.000
	15.3	2 x grúas de servicio. 10 ton @ 60 m	3.600.000
	15.4	soportes para plumas de grúas	89.000
	15.5	Pedestales	178.000
instalación propulsora			
16	16.1	2 x Thusters de 5000 Kw c/u	2.323.000
grupos electrógenos			
17	17.1	5 x diesel generadores principales Wärtsilä 18v32lngd, 7000 kW	17.773.000
	17.2	1 x diesel generador de emergencia Wärtsila 2850W9L26, 2850 Kw	1.030.000
equipos de circulación y refrigeración			
18	18.1	bombas centrífugas	321.000
	18.2	enfriadores placas	159.000
	18.3	equipo clorinación tomas de mar	183.000
	18.4	bombas de husillos y engranajes	86.000
equipos generadores de vapor			
19	19.1	calderas (4 calentadores SUNROD con quemadores multiuso de 23Mw), caldereta compuesta, bombas, eyectores	3.251.000
	19.2	generador de agua dulce (35t/día)	67.000
equipos de arranque de motores			
20	20.1	compresores de aire de arranque y de servicios generales	153.000
	20.2	botellas de aire de arranque;	75.000

		aire de control; serv. de cierre rápido	
	20.3	filtro-secador de aire; cuadros y manómetros	37.000

equipos de purificación

22	22.1	equipos de purificación D.O. y aceite lubricación	345.000

equipos auxiliares de casco (igual que el Captain)

23	23.1	separadores de aguas aceitosas y de sentina	41.000
	23.2	Eyectores de lastre	9.000

equipos de sanitarios

24	24.1	bombas de circulación de agua caliente	3.000
	24.2	unidades compactas para tratamiento de agua dulce	66.000
	24.3	planta séptica y equipo asociado	35.000
	24.4	fuentes de agua fría	2.000

elementos varios de maq. aux. de propulsión (500 kW de ventilación en total; aprox 3000 m2 de talleres)

25	25.1	ventilación-extracción de cámaras de máquinas y talleres	1.020.000
	25.2	maquinaria de taller	25.000
	25.3	estanterías y equipos para talleres y pañoles	160.000
	25.4	polipastos y otros medios de elevación en cámaras de máquinas	137.000

cargos, pertrechos y respetos

26	26.1	cargos y respetos varios	253.000

instalaciones especiales

27	27.1	indicadores de nivel, trimados y calados y materiales asociados	200.000

instalaciones y equipos de automatización, telecontrol y alarma

28	28.1	sistema de accionamiento y control de válvulas	198.000
	28.2	sistema de circuito cerrado de tv	25.000
	28.3	elementos de instrumentación	35.000

instalaciones y equipos especiales contraincendios			
29	29.1	3 bombas contraincendios diesel **550** m3/h @ 135 m.c.a. (el Captain llevó 4 bombas de 550 m3/h. Deberías revisar los cálculos)	624.000
	29.2	Equipos sistema C.I. con espuma	216.000
	29.3	C.I. con CO2 en Cámaras de Máquinas	139.000
instalaciones y equipos especiales de seguridad			
30	30.1	equipos de control de atmósferas explosivas	47.000
	30.2	equipos generadores de nitrógeno	762.000
coste total equipamiento, armamento e instalaciones			**76.324.000**

Gastos Auxiliares

Gastos auxiliares			
31	31.1	gases consumibles	1.003.000
	31.2	combustibles y aceites	769.000
	31.3	maquetas del buque (2 uds)	35.000
		coste total gastos auxiliares	**1.807.000**

Cargos directos

Cargos directos			
39	39.1	estudios de vibraciones, ruídos, luminosidad, mediciones extensiom.	99.000
	39.2	ensayos en canal	582.000
	39.3	servicios provisionales durante la construcción	591.000
	39.4	limpieza	1.732.000
	39.5	andamiaje	2.690.000
	39.6	asistencia técnica	1.020.000
	39.7	auxilios a la construcción	441.000
	39.8	botadura	460.000
	39.9	control de calidad (ensayos y pruebas)	771.000
	39.10	pruebas	64.000
	39.11	prevención industrial	321.000
	39.12	varada en dique	454.000
	39.13	documentación de pruebas y entrega	232.000
	39.14	garantía	881.000
	39.15	sociedad de clasificación y certificados	442.000
	39.16	seguros	626.000
	39.17	visados	318.000
	39.18	inspección armador	24.000
		coste total cargos directos	**11.748.000**

Planta de producción y torreta

Planta de producción			
32	32.1	Planta de producción (características = peso 7000 tons; superf = 6000 m2; capacidad de producción = 100.000 barriles brent por día). Suministro, fabricación, instalación, hook-up, mechanical completion, testing, precommissioning y commissioning	**124.000.000**
Turret			
33	33.1	Fabricación Turret, Linear Winches, Bearings, Turret Turning & Locking, Transfer System, Mangueras, etc.	**22.509.000**

Módulo de acomodación

Tal y como se señaló en el Cuaderno nº 3: Disposición General, el módulo de Acomodación se ha diseñado de acuerdo con las directrices del concepto OCA de Oliver Design. Esta compañía, premiada en innumerables ocasiones por sus diseños de acomodación para ferris y buques de pasaje, ha elaborado un presupuesto llave en mano para incorporarlo a este proyecto académico.

Módulo de Acomodación "Llave en mano"			
34	34.1	Ingeniería	601.012
	34.2	Habilitación (mamparos, techos, piso, puertas, iluminación y decoración, mobiliario, gambuzas, sanitarios)	3.005.061
	34.3	Acero	1.322.227
	34.4	Electricidad	721.215
	34.5	Tubería	601.012
	34.6	Instalación de Aire Acondicionado	540.911
	34.7	Ascensor, electrodomésticos, tecles	841.417
		...	
coste total módulo acomodación "llave en mano"			**7.632.854**

No obstante, el astillero IZAR-Fene también ha colaborado cediendo gentilmente un presupuesto-tipo de la empresa auxiliar con la que trabaja habitualmente.

Módulo de Acomodación "Llave en mano"			
34	34.1	Ingeniería	398.000
	34.2	Auxilios a la Construcción del Módulo de Acomodación	235.000
	34.3	Fabricación Estructura de Acero	916.000
	34.4	Equipo y Protección de Superficies	706.000
	34.5	Arquitectura y Mobiliario	1.898.000
	34.6	Instalación de Aire Acondicionado	787.000
	34.7	Aparatos y Material Sanitario	125.000
	34.8	Cocina y Oficios	153.000
	34.9	Lavandería	40.000
	34.10	Frigorífica de Víveres	154.000
	34.11	Equipos Varios	32.000
	34.12	Servicios en Módulo Acomodación	744.000
	34.13	Electricidad y Automación en Módulo Acomodación	1.239.000
coste total módulo acomodación "llave en mano"			**7.427.000**

Como se puede comprobar, ambos presupuestos tienen un coste prácticamente igual.

Este hecho refrenda la apuesta por la calidad de la vida a bordo de estas unidades, mejorando todas las variables que dependen del personal a bordo, que son la inmensa mayoría, y así mejorando tremendamente la seguridad, el rendimiento y en definitiva la funcionalidad de la unidad FPSO.

Mano de obra

Se distinguirá entre la cantidad de horas empleadas en el desarrollo de la ingeniería, en los trabajos de producción de acero y en los de armamento.

35 Mano de obra de ingeniería

Abarca la ingeniería básica (planos de clasificación) y la ingeniería de detalle (zonas de casco, máquinas, carga y cubierta, acomodación y electricidad), así como las horas dedicadas a coordinar y superar las interferencias entre los distintos sistemas y zonas del buque.

La carga de trabajo (horas) se ha estimado considerando lo requerido en la definición de buques similares.

Mano de obra de Ingeniería			
		Cantidad	**Total**
35	horas estimadas de ingeniería	**260.000**	
	precio-hora	48,80	
	coste total ingeniería		**12.688.000**

36 Mano de obra de acero

Contempla la elaboración y corte de planchas y perfiles, la fabricación de unidades abiertas, la formación y ensamblaje de bloques y la unión en grada de estos bloques entre sí formando la estructura del buque.

Se ha considerado una productividad media para los trabajos de este tipo en relación al peso (Tm) de acero neto. La estimación de peso se ha obtenido en el Documento 03 (Cálculos de pesos y centros de gravedad del buque en rosca).

Mano de obra de acero			
		Cantidad	Total
36	productividad (horas / ton de acero)	36,0	
	acero neto (t) (turret y acomodación no incluidas = 3818,2 tons)	**25.707**	
	horas estimadas de mano de obra de acero	**925.134**	
	precio-hora	48,40	
	coste total mano de obra acero		**44.776.486**

37 Mano de obra de armamento

Corresponde a la preparación de tuberías, fabricación y montaje de módulos, prearmamento (armamento anticipado en bloques), armamento a bordo e instalación y pruebas de todos los equipos del buque.

Se ha considerado una productividad media para los trabajos de este tipo en relación al peso (tm) de material paramétrico. La estimación de peso se ha obtenido de buques similares.

Por último, se supone una subcontratación a la industria auxiliar de un 70% en los trabajos de armamento.

Mano de obra de armamento			
		Cantidad	**Total**
37	productividad (horas / ton paramétricas de armamento)	296,9	
	paramétrico armamento (t)	**2.700**	
	horas estimadas mano de obra armamento	**801.653**	
	precio-hora	48,40	
	coste total mano de obra armamento		**38.800.000**

37 Mano de obra directos auxiliares

Mano de obra directos auxiliares			
		Cantidad	
38	horas estimadas mano de obra directos auxiliares	**220.000**	
	precio-hora	48,40	
	coste total mano de obra directos auxiliares		**10.648.000**

Importe de venta y esquema de financiación

Reuniendo el conjunto de todas las partidas anteriores: materiales, mano de obra y cargos directos, se obtiene el Coste de Construcción. El cuadro siguiente recoge la suma de los diferentes conceptos, así como, el porcentaje de cada uno respecto del total.

concepto	importe	% sobre precio venta
coste total acero, protección y tratamiento de superficies	33.739.440	8,17%
coste total equipamiento, armamento e instalaciones	76.324.000	18,47%
coste total gastos auxiliares	1.807.000	0,44%
coste total cargos directos	11.748.000	2,84%
planta de producción (características = peso 7000 tons; superf = 6000 m2; capacidad de producción = 100.000 barriles brent por día). Suministro, fabricación, instalación, hook-up, mechanical completion, testing, precommissioning y commissioning	124.000.000	30,01%
fabricación Turret, Linear Winches, Bearings, Turret Turning & Locking, Transfer System, Mangueras, etc.	22.509.000	5,45%
coste total módulo acomodación "llave en mano"	7.427.000	1,80%
coste total ingeniería	12.688.000	3,07%
coste total mano de obra acero	44.776.486	10,84%
coste total mano de obra armamento	38.800.000	9,39%
coste total mano de obra directos auxiliares	10.648.000	2,58%
coste total de construcción	384.466.926	93,05%

Para determinar el Coste del Proyecto, el coste total que ha de soportar el constructor, se suman Coste de Construcción, Gastos financieros, Gastos de administración y comerciales y Comisión de intermediación.

Los conceptos anteriores corresponden a los criterios que se describen a continuación:

- Gastos financieros. El constructor, de acuerdo con sus normas internas de contabilización, determina esta partida como porcentaje de algún valor representativo del volumen de la operación. En este caso, se ha considerado el 0,3 % del Coste del Proyecto.

- Gastos de Administración y comerciales. De igual modo que sucede con el caso anterior, por razones de control económico y contable se diferencia alguna partida. Así, este concepto se obtiene como tanto por ciento del Coste del Proyecto, en concreto, el 3 %.

- Comisión del Broker. Siguiendo las indicaciones habituales del astillero, se ha considerado que no hay broker.

- Margen de Beneficio industrial. El constructor tiene el objetivo de obtener un beneficio como resultado del ejercicio de su actividad. Se ha considerado el 5 % sobre el Valor de la Construcción.

Por tanto:

Importe de venta y esquema de financiación				
39	39.1	gastos financieros	0,30%	1.180.553,51
	39.2	gastos admón. y comerciales	2,00%	7.870.356,73
	39.3	comisiones broker	Se considera que no hay broker	
Total gastos financieros, administrativos, comerciales y				**9.050.910**
	39.4	coste proyecto		393.517.836,36
	39.5	beneficio industrial	5,00%	19.675.891,82
	39.6	gastos armador	Los gastos del armador no se computan	
Precio de venta de la unidad FPSO				**413.193.728**

Debido a las circunstancias impuestas por el mercado globalizado de la construcción de buques mercantes, en ocasiones el margen real de beneficio alcanza un valor negativo, es decir, se vende el buque por debajo de su coste.

Sin embargo, las unidades FPSO incorporan equipos y estructuras de alto valor añadido, como son los topsides y la torreta. La fabricación de estos elementos proporciona grandes beneficios, no así el casco, ya que la actual tecnología de construcción de estructuras flotantes propicia la construcción del casco en cualquier parte del mundo y la subcontratación de todo tipo de equipos, estructuras, diseños, partes del casco, etc. y su transporte hasta el astillero de construcción del casco, o del casco hasta el muelle de armamento en su caso.

En cualquier caso, hemos supuesto como ejercicio académico que el beneficio sería de un 5%, cifra habitual manejada en estos casos siempre que una eventual bonanza del mercado lo permita.

Así:

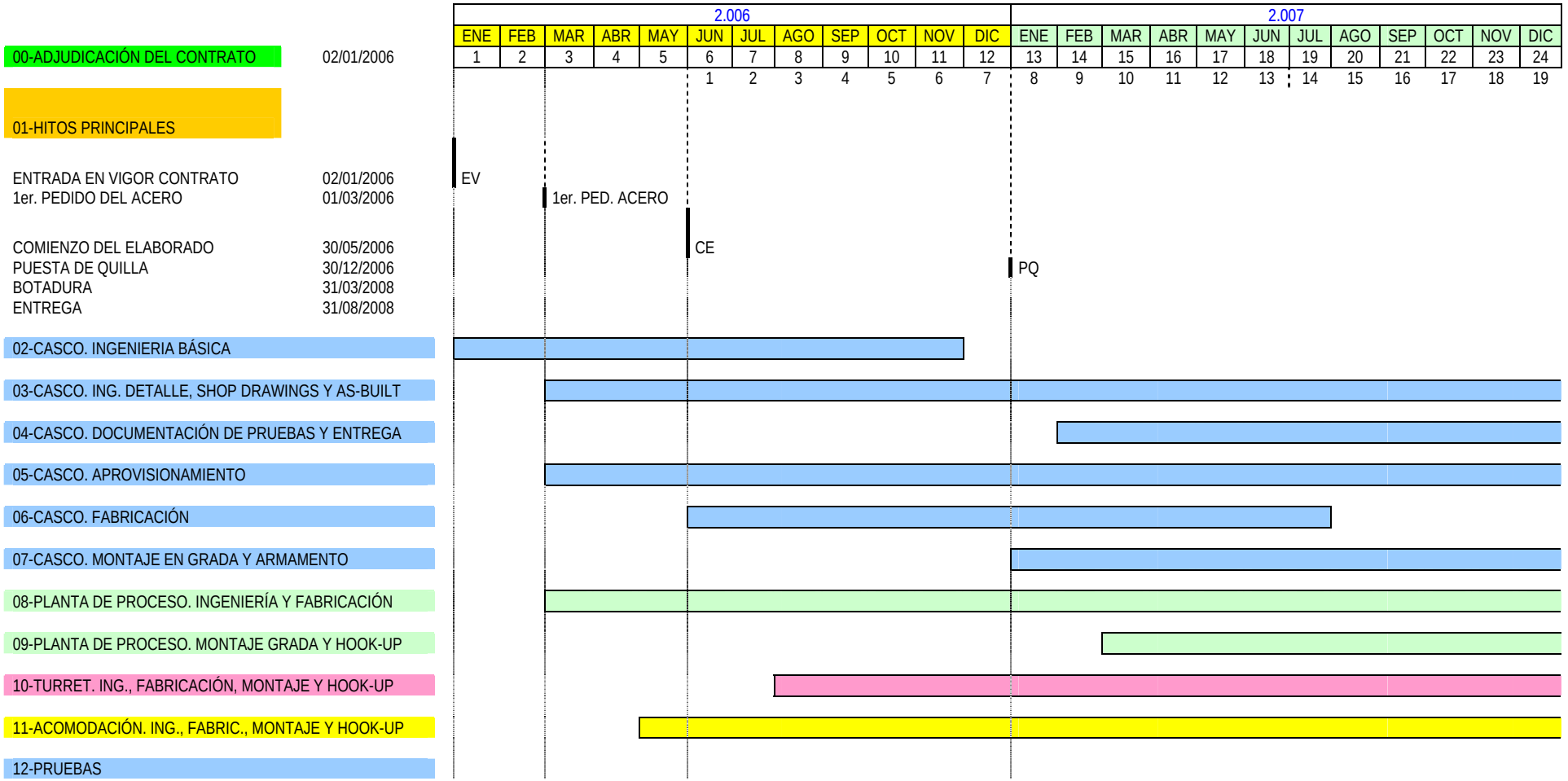
concepto	importe	% sobre precio venta
Total gastos financieros, administrativos, comerciales y comisiones	9.050.910	2,19%
coste proyecto	393.517.836,36	95,24%
beneficio industrial	19.675.891,82	4,76%
Precio de venta de la unidad FPSO	413.193.728	100,00%

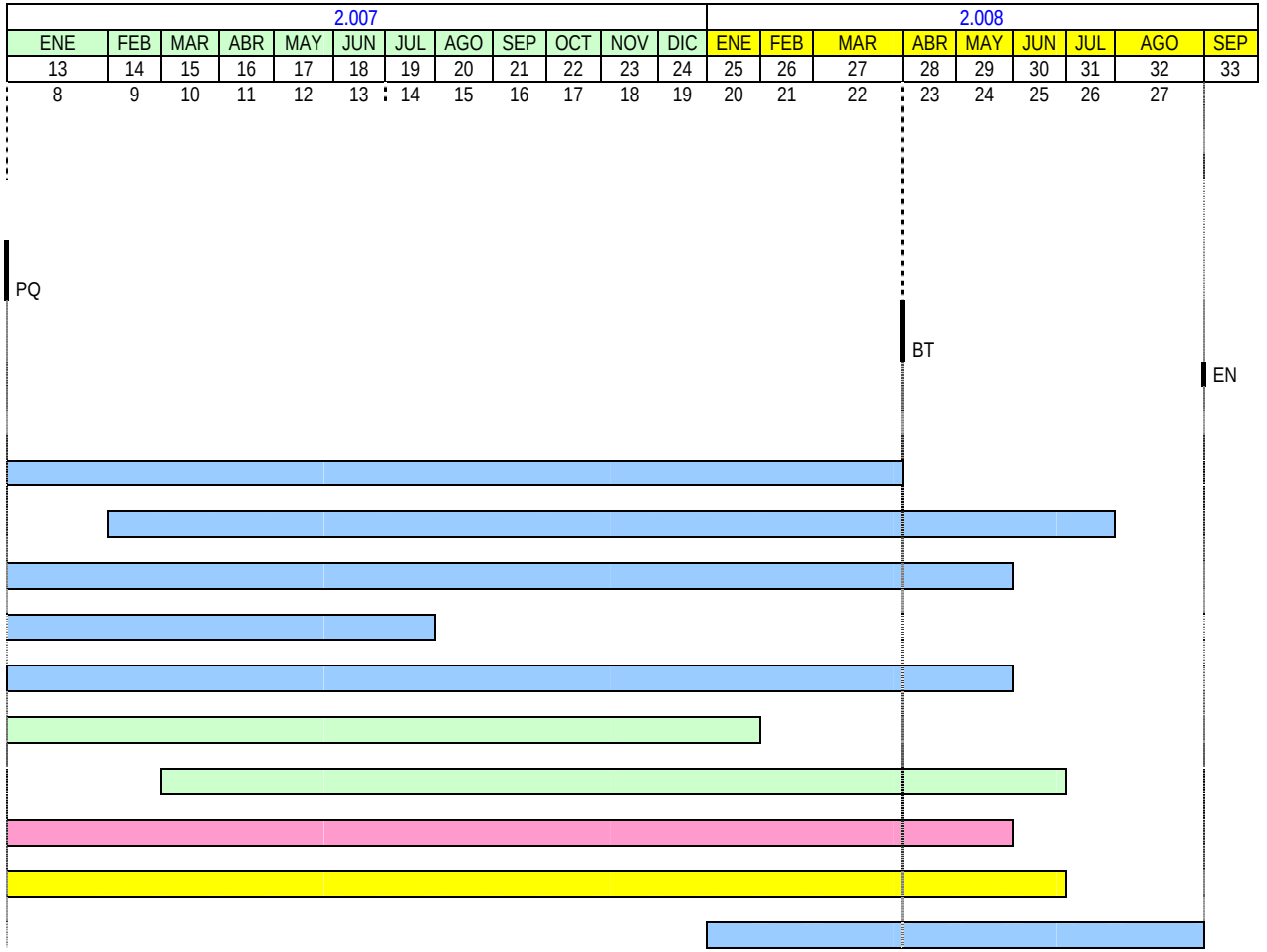
Forma de pago e hitos constructivos

Durante la construcción del buque se establecen, contractualmente, una serie de hitos en referencia a los cuales al Armador va realizando los sucesivos pagos parciales.

El período de construcción del buque de proyecto se estima en 32 meses incluyendo las pruebas, a lo largo de los cuales se distribuyen los pagos e hitos que se indican en el gráfico a continuación.

PROYECTO 1519. **Planificación Preliminar**




2.007
2.008
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33
8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
PQ
BT
EN

Comentarios y conclusiones

Teniendo en cuenta, tras el análisis de diversos proyectos de explotación de campos petrolíferos offshore, la gran dispersión de presupuestos en diseño y construcción de unidades FPSO, se hace difícil evaluar el presupuesto presentado por IZAR-Fene y compararlo con otros de proyectos similares.

Podemos citar varios ejemplos. Seguidamente se incluye una pequeña base de datos de proyectos firmados y entregados en su mayoría donde se aprecia de forma notable esta dispersión de precios.

OPERADOR		*ASTILLERO*		*TPM APROX.*	*AÑO ENTREGA*	*PRECIO M$*
STATOIL, ABB, AKER MARITIME	NORUEGA	HITACHI ZOSEN	JAPÓN	173500	97	220
FPSO ALLIANCE	UK	HARLAND & WOLFF	UK	150000	98	600
BP SHIPPING	UK	HARLAND & WOLFF	UK	150000	97	610,5
BLUEWATER ENGINEERING	HOLANDA	HITACHI ZOSEN	JAPÓN	100000	97	30
WOODSIDE PETROLEUM	AUSTRALIA	SAMSUNG	KOREA	200000	98	90
TERRA NOVA ALLIANCE	CANADA	DAEWOO	KOREA	150000	00	180
RASMUSSEN OFFSHORE	NORUEGA	MITSUI	JAPÓN	86800	97	236
MPG	FRANCIA	HYUNDAI HI	KOREA	343000	99	120
CHINA NATIONAL OFFSHORE	CHINA	DALIAN	CHINA	180000	01	55
EXMAR/TOTALFINAELF	BÉLGICA/FRANCIA	IZAR FENE	ESPAÑA	130000	03	130
HUSKY ENERGY	ALEMANIA	SAMSUNG	KOREA	200000	05	140

Asimismo se incluye una tabla con los presupuestos resumidos de los proyectos offshore premiados en los últimos años en el certamen internacional de proyectos académicos en diseño offshore ISODC (International Student Offshore Design Competition) convocados anualmente por la Universidad de Columbia Británica, en Vancouver, Canadá. También se aprecia esta dispersión de presupuestos, más acentuada si cabe por la naturaleza académica de estos presupuestos.

Proyectos premiados por ISODC				
Comentarios	Proyecto de unidad FPSO para aguas territoriales brasileñas, campo Marlim Sur.	Proyecto de unidad FPSO para aguas poco profundas al oeste de África, frente a las costas de Nigeria.	Proyecto de unidad FPSO para el Golfo de México.	Proyecto de unidad FSRU de producción, almacenamiento y regasificación de Gas Natural.
Año de diseño	2.002	2.003	2.003	2.004
Capacidad, bbls	**1.500.000**	**1.000.000**	**2.000.000**	**300.000 m3***
Total Casco, miles US$	139.900	115.761	157.325	145.000
Total Equipo y Servicios, miles US$	51.000	64.924	94.049	36.000
Total Planta de Proceso, miles US$	114.000	110.885	266.823	269.000
Total Proyecto, miles US$	**304.900**	**291.570**	**518.197**	**450.000**

* Unidad de regasificación de Gas Natural.

De todo esto se desprende que, si bien es difícil comparar los presupuestos de este tipo de proyectos offshore, es claro que el presupuesto entregado por IZAR-Fene se ajusta en gran medida al mercado internacional en construcción de cascos para unidades FPSO.

Asimismo, considerando el coste total de explotación del campo petrolífero, podemos referirnos a varios ejemplos como el campo Bonga, donde Shell opera un FPSO de 300.000 toneladas de desplazamiento a 120 kilómetros de la costa nigeriana, el cual tiene un coste estimado de unos 2.700 millones de dólares, para 20 años de producción.

El proyecto Maui FPSO Oil Development, cuyo objetivo fue la explotación de un campo con unas reservas de “sólo” 22 millones de barriles, considerado como marginal, consiste en la unidad FPSO “Whakaaropai” y la plataforma fija Maui B produciendo crudo a 40 km de la costa de Taranaki, en la plataforma del neozelandés Mar de Tasmania. El diseño y construcción de la unidad FPSO tuvo un coste de 150 millones de dólares hasta que llegó el “first oil”, el bautizo de la explotación del campo, en octubre de 1996.

Conclusiones finales

1. El presupuesto facilitado por IZAR-Fene se encuentra dentro de los márgenes de mercado de este tipo de unidades.

2. El coste del bloque de acomodación representa en torno al 1,80% del precio de venta de la unidad FPSO, el cual a su vez puede constituir aproximadamente entre un 10% y un 20% del coste de explotación petrolífera durante la vida útil de la unidad. Todo ello nos indica que las personas, el “capital” más valioso de que se dispone a bordo[1], vive durante dos terceras partes del día en un lugar cuyo diseño y construcción es una mínima fracción del coste de la explotación, del orden del 0,2%.

Por tanto, la inversión necesaria para optimizar este espacio es francamente ridícula, máxime considerando las probadas razones del escaso o nulo incremento de ésta si se concibe la acomodación desde un punto de vista racional y en base al know-how de los buques de pasaje en relación a la subcontratación de su diseño y construcción.

[1] Las personas son lo más importante a bordo por múltiples razones. Desde la más obvia desde el punto de vista filosófico “trabajamos para vivir”, hasta la más pragmática desde el económico “hoy por hoy, sin personas no hay unidad FPSO que funcione”.

Firmado: los proyectistas

José Mª Serrano Sanz

Mariano Otheguy Torres